

فسیل پستانداران کواترنری بالایی در منطقه زاویه، شمال ساوه

محمدرضا کبریایی زاده، دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور
مجید میرزایی عطاآبادی*، استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان
عرفان خسروی، دانشجوی دکتری، گروه جانورشناسی، دانشکده زیست‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۵/۲۱

چکیده

برای نخستین بار بقایای فسیلی مهره‌داران پستاندار از نهشته‌های کواترنری بالایی منطقه زاویه در شمال ساوه معرفی و بررسی روش مند شد. نمونه‌های مورد مطالعه شامل بقایای اسکلتی لگن کرگدن و اندام‌های حرکتی انتهایی و دندان‌های جدا شده اسب‌هاست که در رسوبات دریاچه‌ای / آواری زاویه یافت شد. این آثار بر اساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری و توصیف شد و برای تعیین قرابت و شناسایی دقیق‌تر به کمک آنالیزهای آماری دو متغیره با نمونه‌های مشابه امروزی و فسیل مقایسه شد. در نتیجه این تحقیق، حضور کرگدن‌هایی از جنس احتمالی *Stephanorhinus* و نیز اسب‌های استئونیدی، احتمالاً از گونه *Equus hemionus* در کواترنری بالایی شمال ساوه گزارش می‌شود. با توجه به این آثار فسیلی محیط دیرینه باز با پوشش درختی کوتاه یا بوته‌ای با آب‌وهوای نیمه مرطوب برای منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پستانداران، ساوه، فردسمان، فسیل، کواترنری، مهره‌داران.

مقدمه

کواترنری دورانی است که در آن تغییرات آب‌وهوایی فراوانی همچون دوران‌های یخچالی و بین یخچالی به وقوع پیوسته است. دوران‌های بین یخچالی گرم‌تر و مرطوب‌تر از دوران‌های یخچالی است و با مجموعه خاصی از جانوران بزرگ مهره‌دار (پستانداران) شناخته می‌شود. بقایای فسیلی پستانداران بزرگی چون فیل‌ها، کرگدن‌ها، اسب‌ها، گوزن‌ها و گرازها معمولاً در رسوبات کواترنری یافت می‌شود. از دلایل وفور بیشتر فسیل‌های مهره‌دار کواترنری نسبت به فسیل مهره‌داران در زمان‌های دیگر زمین‌شناسی سن کمتر رسوبات کواترنری است. از سوی دیگر، بقایای اسکلتی این موجودات نیز بزرگ است و امکان حفظ آن‌ها حتی در محیط‌های پرانرژی نیز بیشتر است. بقایای دندانی نیز به‌طور کلی به دلیل ساختار ویژه شانس فسیل‌شدگی بیشتری دارد.

هر چند پهنه‌های گسترده‌ای از ایران را رسوبات قاره‌ای کواترنری پوشانده است، با این حال به دلیل ضعف در دیرینه‌شناسی مهره‌داران و عدم پی‌جویی‌های کافی، دانش ما در مورد مهره‌داران فسیل ایران در کواترنری همانند دیگر دوره‌ها بسیار پراکنده است. یکی از قدیمی‌ترین کشف‌ها در زمینه بزرگ مهره‌داران فسیل کواترنری در ایران احتمالاً به اواسط قرن ۱۹ میلادی برمی‌گردد؛ زمانی که همراهان اردوی ناصرالدین شاه قاجار در یکی از سفرهای وی به خراسان بقایای فیلی را یافتند و به نزد وی آوردند. شرح حال این واقعه که در کتاب *مطلع الشمس* تألیف محمدحسن خان صنیع‌الدوله آمده، بیانگر پیشینه و وفور احتمالی آثار بزرگ پستانداران کواترنری در ایران است.

تقریباً صد سال پس از این واقعه فرشاد و سحابی (۱۹۶۱) بقایای فسیل‌شده دندان و استخوان‌های فیلی را در لرستان یافتند و آن را واکاوی علمی کردند. سال‌ها بعد، از رسوبات کواترنری منطقه دشت مغان با برون‌زدهای وسیع و قابل توجه، بقایایی از قطعات دندانی و استخوانی فیل به دست آمد (پدرامی، ۱۳۶۶). سپس، از منطقه دشت قزوین بقایای

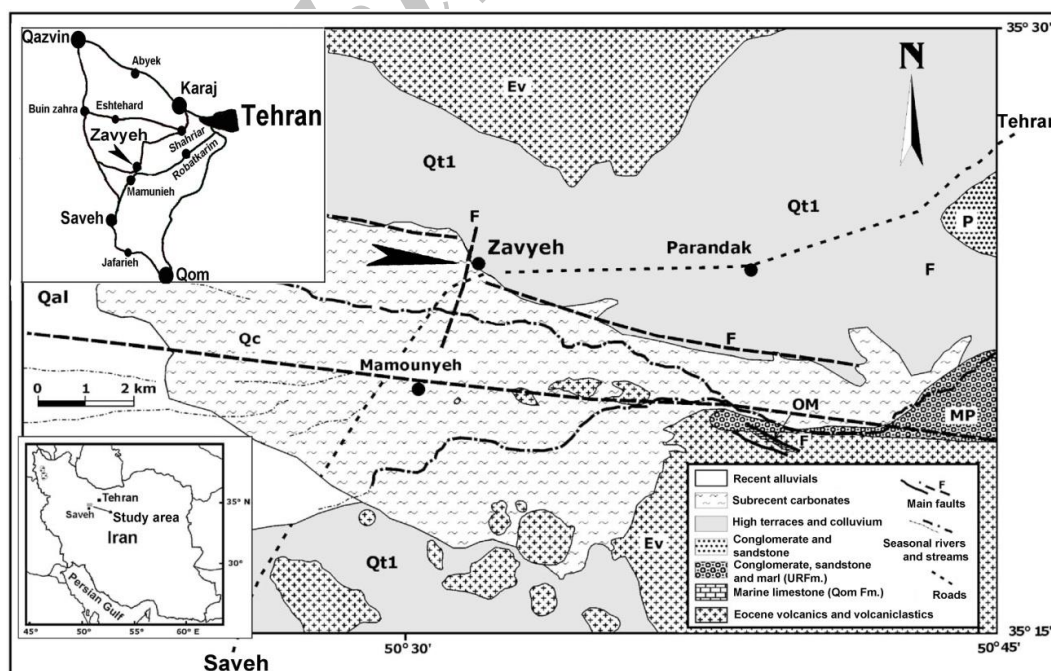
چندین گونه از اسب‌های مربوط به کواترنری پایانی گزارش شد (آیزنمان و مشکور، ۱۹۹۹). از رسوبات آواری کواترنری در غرب تربت‌حیدریه در خاور ایران نیز چندین بقایای مهره‌داران یافت شد (هاشمی و درویش، ۱۳۸۶). در سالیان اخیر مطالعات دیرینه‌شناسی کواترنری در ایران شتاب بیشتری به خود گرفت و چند مطالعه به ویژه در مورد بقایای جانوری غارهای باستانی ایران صورت پذیرفته یا در حال انجام است (مانند بیگلری و همکاران، ۲۰۰۹؛ مشکور و همکاران، ۲۰۰۹). با وجود این، بررسی خاصی در زمینه برون‌زده‌های رسوبی فسیل مهره‌داران دشت‌ها صورت نگرفته است. در این تحقیق برای نخستین بار آثار فسیلی پستانداران کواترنری بالایی از منطقه شمال ساوه گزارش و بررسی روش‌مند شده است.

پیشینه تحقیق

نهشته‌های کواترنری منطقه ساوه اولین بار طی مطالعات زمین‌شناسی عمومی این ناحیه شناسایی شد که به منظور بررسی فعالیت‌های آتشفشانی ایران مرکزی صورت می‌گرفت (کایلات و همکاران، ۱۹۷۸). با وجود این، در نقشه زمین‌شناسی ساوه این نهشته‌های کربناته دوران چهارم زمین‌شناسی به دلیل مشابهت مادستون‌های آن با لایه‌های مشابه در سازند قرمز بالایی (URFm.) رسوبات این سازند با سن میوپلیوسن مشخص شد (نوگل سادات و همکاران، ۱۹۸۴). پس از این بررسی‌های اولیه و عمومی، هیچ‌گونه مطالعه خاصی درباره این رسوبات صورت نگرفت تا آنکه در سالیان اخیر جمالی و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی محیط رسوبی و پالئوآکولوژی نهشته‌های فوق در دشت زرنده (ساوه) نخستین تصویر جامع و جزئی از آن‌ها و محتوایشان را ارائه کردند.

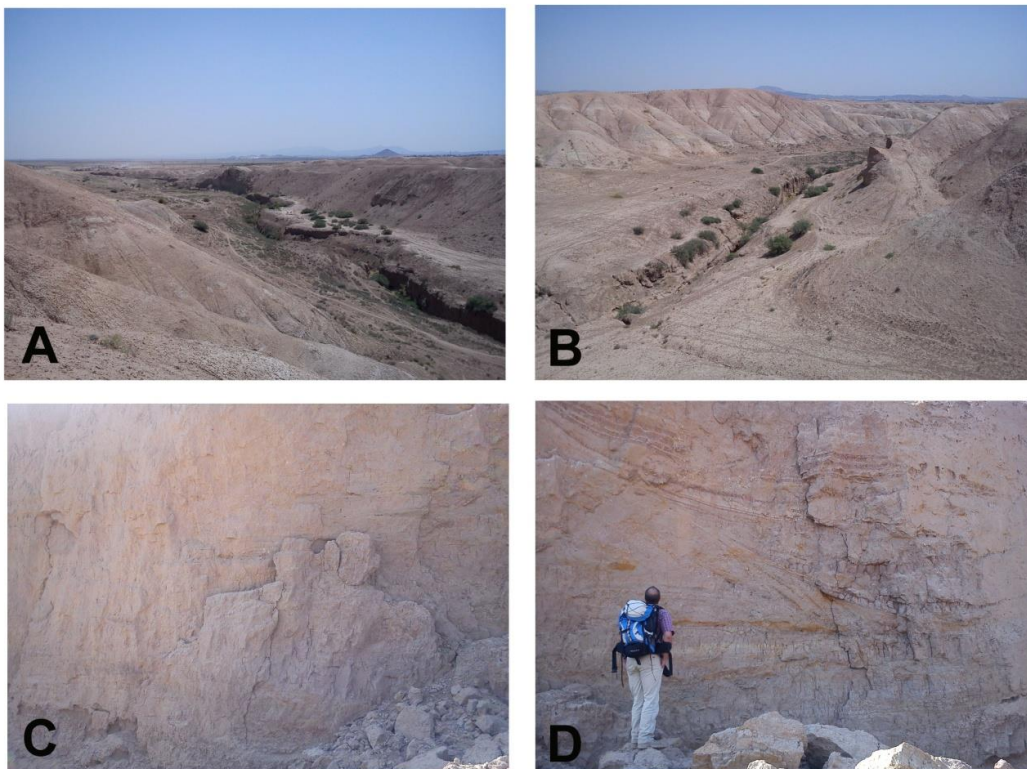
زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

این ناحیه در دشت زرنده، در ۸۰ کیلومتری جنوب غربی تهران و ۳۵ کیلومتری شمال شهر ساوه واقع شده است (شکل ۱). حوزه زرنده حوزه‌ای میان کوهستانی در لبه شمال غربی ناحیه ساختمانی و ساختاری مرکزی ایران است. ارتفاعات ناحیه، عمدتاً تشکیل شده از سنگ‌های آتشفشانی ائوسن و از منابع اصلی تأمین رسوبات سیستم‌های رسوبی/آبرفتی است. سنگ‌های آهکی دریایی الیگو-میوسن سازند قم و رسوبات سیلیسی میو-پلیوسن (سازند قرمز بالایی) و واحدهای جوش سنگی پلیوسن نیز در این نواحی مشاهده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه زمین‌شناسی، جغرافیایی و راه‌های دسترسی منطقه مورد مطالعه در شمال ساوه که با فلش مشخص شده است (اقتباس از جمالی و همکاران، ۲۰۰۶ با تغییرات)

علاوه بر آبرفت‌ها و رسوبات کواترنری، توده‌های کربناتی دشت زرنند بیانگر بالاترین واحدهای چینه‌شناسی کواترنری این حوزه است. حوزه زرنند شیپی ملایم به سمت شرق دارد. قسمت‌ها و نواحی شرقی حوزه زرنند منطقه‌ای بالقوه برای تشکیل سیستم تالابی است. این ناحیه به‌طور کامل مکانی است که در آن توده‌های کربناتی مورد مطالعه، تجمع یافته است (شکل ۱ و ۲). این محل محتمل‌ترین ناحیه برای دریاچه باستانی و تاریخی ساوه است. به دلیل کمبود داده‌ها و اطلاعات، تعیین سن کربنات‌های مورد مطالعه مشکل است. با وجود این، ابزارهای سنگی پراکنده مربوط به عصر پارینه‌سنگی در بالای تپه‌های غرب منطقه زاویه به منزله حد بالایی این رسوبات، اشاره به اوایل دوره هولوسن دارد. لذا، برش‌های مورد مطالعه که در محدوده غربی زاویه متمرکز شده، مربوط به کواترنری بالایی و پلیستوسن است. با توجه به محدوده سنی موجود، تعیین سن مطلق بقایای فسیلی به کمک روش‌های معمولی چون کربن ۱۴ یا با روش‌های پیشرفته‌تر امکان‌پذیر است. امید است با گسترش مطالعات در این زمینه این مهم امکان‌پذیر شود.

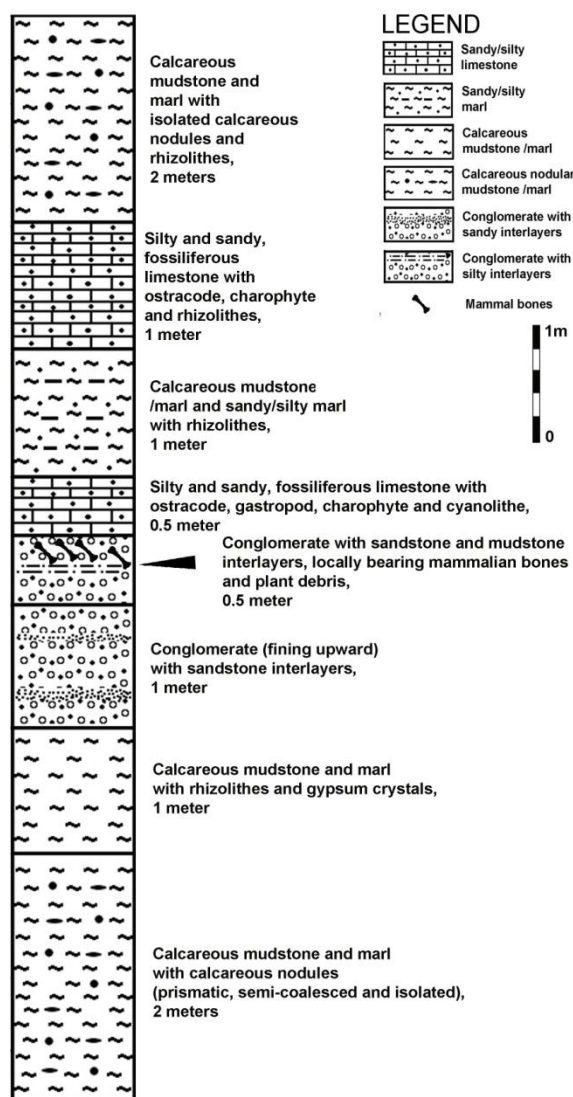


شکل ۲. نماهایی از منطقه مورد مطالعه و نهشته‌های کربناته-آواری کواترنری بالایی در ناحیه زاویه. (A) نمایی از آبراهه اصلی منطقه (نگاه به جنوب شرق)، (B) تپه‌های کواترنری بالایی منطقه و آبراهه اصلی (نگاه به شمال شرق)، (C) نمایی از دیواره جنوبی آبراهه اصلی به شکل هوازده و بدون رخنمون، و (D) بخشی از دیواره که به تازگی فروریخته و در آن وضعیت لایه‌ها به خوبی آشکار شده است. برداشت ستون چینه‌شناسی و فسیل مهره‌داران از دیواره رسوبات در این آبراهه انجام شده است.

در ناحیه مورد مطالعه، رخنمون رسوبات به بهترین نحو در کناره آبراهه‌ها بیرون زدگی دارد (شکل ۲). لذا، در دره کم‌عمقی در غرب زاویه برشی برای بررسی‌های چینه‌شناسی و رسوب‌شناسی اندازه‌گیری شد (شکل ۳). ضخامت قابل اندازه‌گیری رسوبات دریاچه‌ای در این ناحیه در حدود ۳۰ متر است که البته به خاطر عمودبودن دیواره‌های موجود بخش بزرگی از این ضخامت در دسترس نیست. همچنین، بخش قابل توجهی از رسوبات نیز به دلیل بریده‌شدن بر اثر جریان‌ات به شکل تپه‌ماهورهایی گسترش دارد که بررسی آن‌ها به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. در شکل ۳ چینه‌شناسی واحدهای مربوط به بخش‌های قاعده‌ای و دارای آثار مهره‌داران نشان داده شده است. توده‌های کربناتی موجود، گستره‌ای از بدنه‌های به هم جوش‌خورده عدسی‌شکل با زمینه‌های متغیر و مختلف از کربنات‌های خالص تا ماسه‌های سیلیکاتی-کربناتی و گل‌ولای را شامل می‌شود. در این بین دو عضو را می‌توان به وضوح تمیز داد. این دو عضو کم‌وبیش متمایز در

برش‌های مورد مطالعه تجمع یافته‌اند. این دو رودستون‌ها بیشتر کربناتی و کنگلومراها و ماسه‌سنگ‌ها بیشتر سیلیکاتی است. رودستون‌ها از ذرات ریز تا کلاست‌های درشت و غالباً کربناتی تشکیل شده است. فیتو کلاست‌ها نوارهای باریک غنی از مواد آلی است و آثار ماکروفیت‌های کربنی شده و در موارد نادر، استراکدها و گاستروپودها یا شکم‌پایان در آن‌ها پیدا و کشف شده است. تماس و ارتباط بدنه‌های عدسی شکل کربناته با مادستون‌های قرار گرفته در لایه‌های زیرین یا سایر واحدها فرسایشی است، در حالی که تماس آن‌ها در بالا با لایه‌های افقی دارای مواد آلی یا مادستون‌ها به صورت صفحه‌ای و تدریجی است.

واحدهای کنگلومرایی متشکل از ذرات ریز کربناته است که منشأ آن تخریب و فرسایش ندول‌های کربناته افق‌های زیرین است. در این واحدها چینه‌بندی متقاطع و آرایش دانه تدریجی به بالا ریزشونده نیز مشاهده می‌شود. با توجه به شکل عدسی مانند، ساختارهای رسوبی درونی، کنتاکت بالایی و پایینی، گردشگی ذرات و تداوم جانبی این واحدها می‌توان نتیجه گرفت که این واحدها در کانال‌های رودخانه‌ای شکل گرفته‌اند. فراوانی ذرات کربناته در این واحدها نیز حاکی از قرارگیری آن‌ها درون سیستم رسوبی کربناته است (جمالی و همکاران، ۲۰۰۶). در بالای دو مورد از این واحدها استخوان‌ها و بقایای مهره‌داران کشف شده است (شکل ۳).



شکل ۳. برش چینه‌شناسی رسوبات کواترنری در غرب زاویه، شمال ساوه که در آن محل افق حاوی فسیل مهره‌داران مشخص شده است (اقتباس از جمالی و همکاران، ۲۰۰۶ با تغییرات)

مواد و روش تحقیق

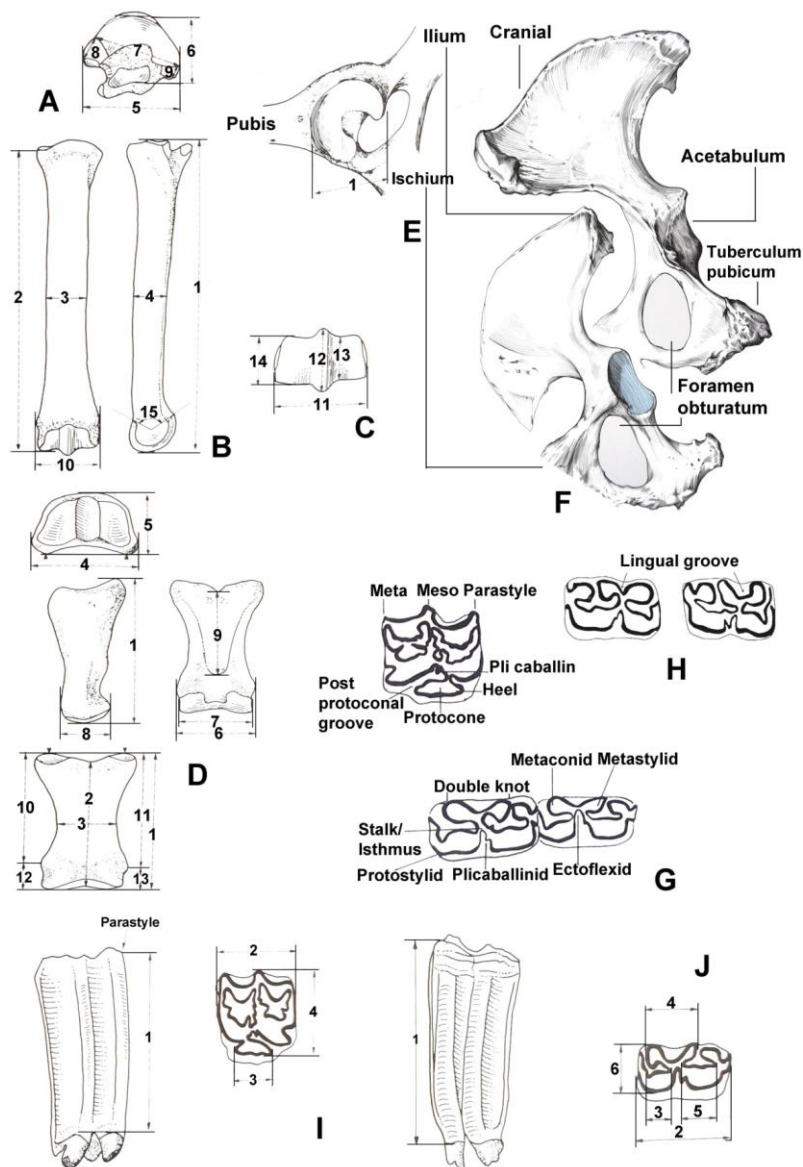
در جریان بررسی‌های زمین‌شناسی و رسوب‌شناسی در منطقه مورد مطالعه، نخستین بار بقایای اسکلتی (استخوان‌های لگن) مهره‌دار بزرگی را جمالی و همکاران (۲۰۰۶) یافتند. بررسی‌های بعدی در این منطقه منجر به یافتن بقایای دیگری از آثار اسکلتی و بقایای دندان‌های شد. البته، به دلیل یافتن برخی نمونه‌های فسیلی مورد مطالعه (اسب‌ها) از خارج از دیواره‌ها، تعیین دقیق موقعیت چینه‌شناسی آن‌ها امکان‌پذیر نیست. بنابراین، احتمال هم‌زمانی آن‌ها با دیگر آثار هر چند بسیار محتمل جای تردید دارد. از این‌رو، انجام بررسی‌ها و پی‌جویی‌های دقیق‌تر در منطقه ضروری است. بقایای مورد مطالعه شامل قطعاتی از استخوان‌های لگن، تعدادی دندان آرواره‌ای و بالایی و استخوان‌هایی از اندام‌های پایین حرکتی است که با کد Z شماره‌گذاری شده است (جدول ۱). آثار یادشده با تکمیل مطالعات در اختیار موزه جانورشناسی دانشگاه تهران قرار گرفت.

جدول ۱. نمونه‌های فسیلی مطالعه‌شده و اندازه‌گیری‌های آن‌ها به میلی‌متر (M1 تا M14) بر اساس پارامترهای آیزنمان و همکاران (۱۹۸۸). برای آشنایی با پارامترهای اندازه‌گیری‌شده در هر نمونه (کدهای M) به شکل ۴ مراجعه نمایید. پارامترهای مربوط به اعداد مرتبط در شکل ۴ نشان داده شده است.

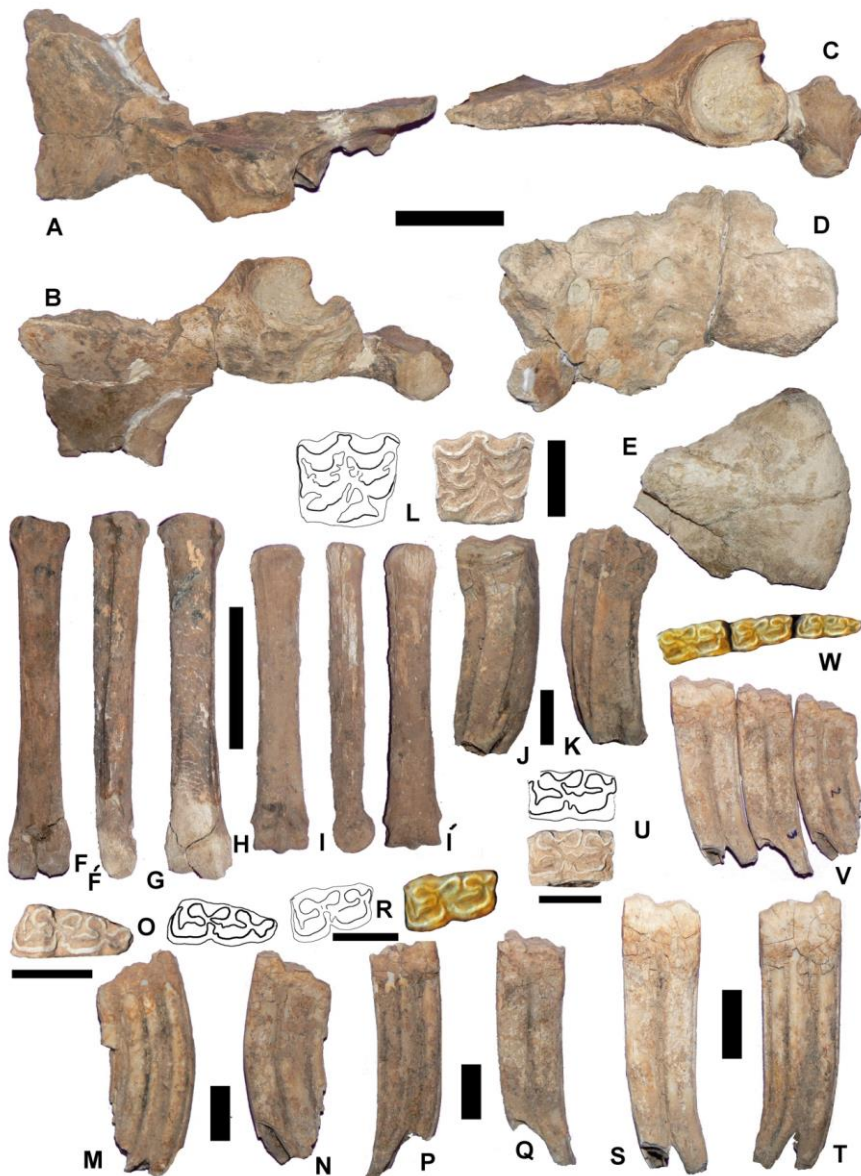
شماره نمونه	کد اختصاری	شرح و شناسایی	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Z1	P4	دندان پیش‌آسیای ۴ بالا	۷۰	۲۸/۱	۱۲/۱	۲۴/۶			
Z2	m3	دندان آسیای ۳ زیرین	۶۴/۵	۲۸/۸	۷/۶	۱۲/۱	۱۰/۷	۱۱/۵	
Z3	m2	دندان آسیای ۲ زیرین	۷۶/۷	۲۵/۴	۷/۳	۱۳	۱۲/۱	۱۳/۴	
Z4	m1	دندان آسیای ۱ زیرین	۷۱	۲۸/۴	۹/۵	۱۴/۷	۱۳/۸	۱۴/۶	
Z5	MC III	استخوان کف دست/مناکرب	۲۱۸	۲۱۵	۲۸	۲۳/۸	۳۶	۲۲/۴	۳۰/۴
Z6	MT III	استخوان کف پا/متاتارس	۲۵۵؟		۳۰	۲۸/۶	۴۷/۳	۳۴/۷	۴۱/۳
Z7	PH I	بند اول انگشت	۷۳	۶۶/۸	۲۳/۷	۳۵/۸	۲۶/۸	۳۲/۵	۳۰/۸
Z8	PH I	بند اول انگشت	۶۵؟	۶۶؟	۲۱/۷	۲۸/۵؟	۱۸/۹؟	۲۹/۴	۲۷/۸
شماره نمونه	کد اختصاری	شرح و شناسایی	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Z1	P4	دندان پیش‌آسیای ۴ بالا							
Z2	m3	دندان آسیای ۳ زیرین							
Z3	m2	دندان آسیای ۲ زیرین							
Z4	m1	دندان آسیای ۱ زیرین							
Z5	MC III	استخوان کف دست/مناکرب			۴۱/۸	۳۹/۴	۳۰/۱	۲۴	۲۶/۷
Z6	MT III	استخوان کف پا/متاتارس	۱۰؟	۶/۲		۴۵؟			۲۴؟
Z7	PH I	بند اول انگشت	۱۴/۱	۴۲	۶۲/۱	۶۰/۳	۷/۴	۱۰/۶	
Z8	PH I	بند اول انگشت	۱۱/۶	۴۰/۲؟			۷/۲	۹/۲	
Z9	IL,AC,PU	ایلیوم، استابولوم، پوبیس	۸۰						
Z10	AC cov.	استابولوم (پوشیده شده)							
Z11	IL cr.	ایلیوم (بخش تاجی)							
Z12	SAC	ساکروم							

نمونه‌های فسیلی یادشده ابتدا در آزمایشگاه ترمیم و آماده‌سازی شد. سپس، با استفاده از پروتکل‌های استاندارد و جهانی موجود (آیزنمان و همکاران، ۱۹۸۸) و با کمک کولیس و دیگر لوازم، دقیقاً اندازه‌گیری شد (شکل ۴ و جدول ۱). در مرحله بعدی فسیل‌های یافت‌شده عکسبرداری شد (شکل ۵). نتایج حاصل از اندازه‌گیری نمونه‌های فسیلی با استفاده از اکسل تجزیه و تحلیل شد. چندین نمودار مقایسه‌ای با توجه به نمونه‌های یافت‌شده و ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری آن‌ها ترسیم و با نمونه‌های دیگر نواحی ایران و جهان مقایسه شد (شکل ۶). برای دستیابی به اطلاعات در مورد فسیل‌های دیگر نواحی جهان، از پایگاه داده‌های دنیای قدیم و جدید یا NOW (فورتلوس، ۲۰۱۵) استفاده شد. اطلاعات مربوط به

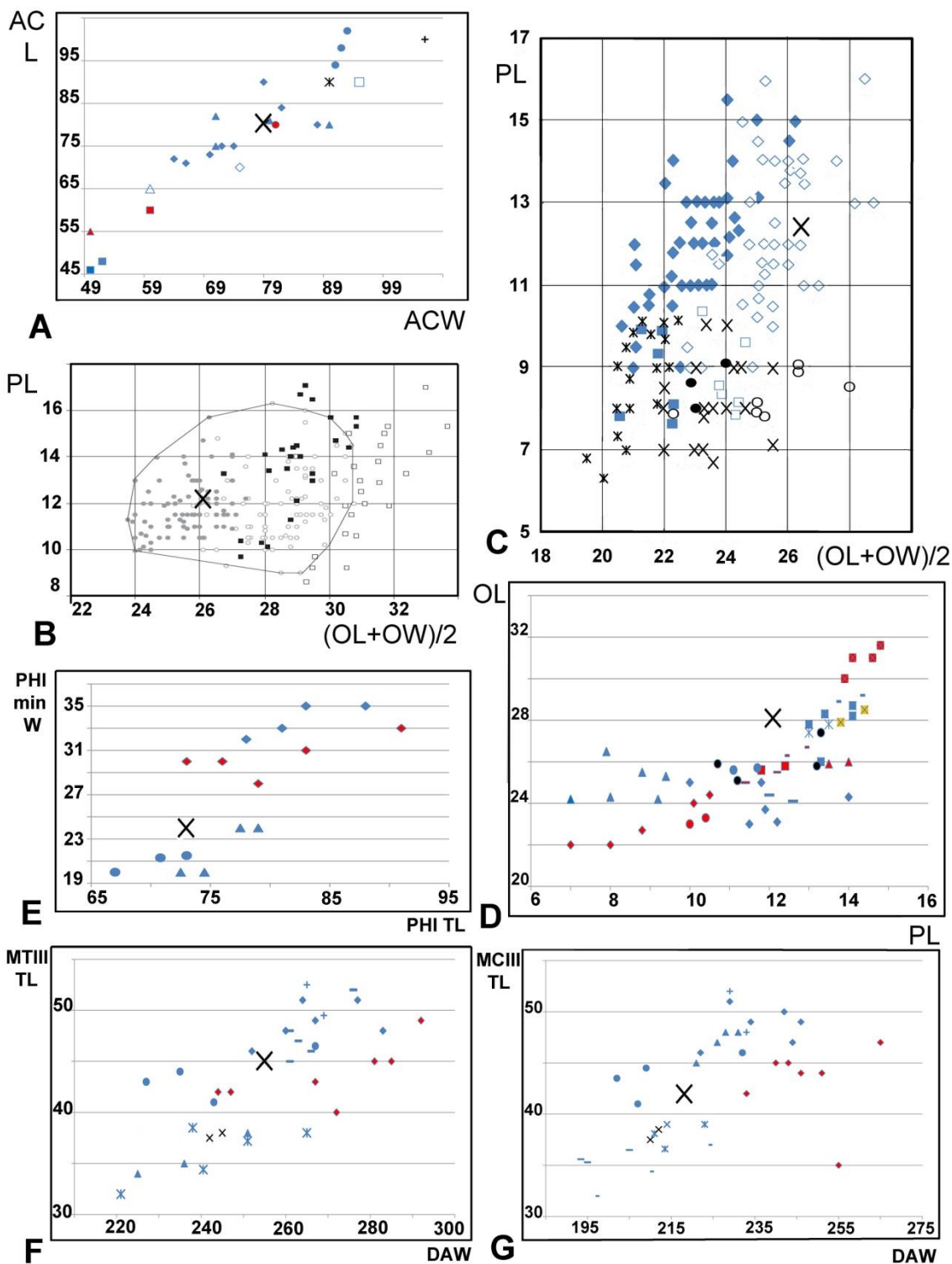
بیومتری یا اندازه‌گیری نمونه‌های فسیلی مشابه، از مقالات و کتاب‌های موجود استخراج شد (آیزنمان، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۶؛ آیزنمان و بکوچ، ۱۹۸۶؛ آیزنمان و مشکور ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰؛ کاردوسو و آیزنمان، ۱۹۸۹؛ هوئیچر، ۱۹۶۶؛ فورتلیوس و همکاران، ۱۹۹۳؛ چانگ و یانگ، ۲۰۰۴). از تعدادی نمونه‌های عهد حاضر نیز به صورت حضوری اندازه‌گیری به‌عمل آمد.



شکل ۴. پارامترهای به‌کاررفته در اندازه‌گیری و توصیف نمونه‌های مورد مطالعه. اعداد مشخص‌شده در تصاویر (A-E, H-I) نشان‌دهنده ویژگی‌های اندازه‌گیری شده‌ای است که مقادیر آن در جدول ۱ آمده است. A نمای بالایی، B نماهای کناری و C نمای زیرین بخش مفصل‌شونده در استخوان‌های کف دست و پای اسب، D نماهای مختلف از بند انگشت اول دست و پای اسب، E نمای حفره و استخوان‌های لگن در اسب، G ویژگی‌های به‌کاررفته برای توصیف دندان‌های زیرین و بالایی اسب‌ها، I پارامترهای اندازه‌گیری شده در دندان‌های بالایی و J دندان‌های زیرین اسب (تصاویر اقتباس از آیزنمان و همکاران، ۱۹۸۸)، F نمای پستی یا بالایی و شکمی یا زیرین استخوان لگن کرگدن که بخش‌های مورد استفاده در توصیف شامل تاج، حفره لگن و جزآن مشخص شده است (اقتباس از پیلز و گارسیا، ۱۹۸۱)، H اطلاعات به‌کاررفته در توصیف آثار دندانی که در آن وضعیت V (استنویید) و U (کابالوئید) شکل در دندان زیرین اسب‌ها نشان داده شده است (اقتباس از فورستن، ۱۹۸۶).



شکل ۵. نمونه‌های فسیلی مهره‌داران یافت‌شده از رسوبات کواترنری منطقه زاویه شمال ساوه. (A-C) بخشی از لگن یافت‌شده کرگدن در نماهای مختلف که در آن حفره لگن یا استابولوم به خوبی آشکار است، (D) قسمت‌هایی از استخوان ساکروم یا میان لگن همان موجود، (E) بخشی از تاج ایلوم لگن همان موجود، (F-G) استخوان کف پا (متاتارس)، (H-I) استخوان کف دست (متاکارپ) اسب، (J-k) دندان پیش آسیای چهارم (p_4) بالایی در نماهای کناری، (L) در نمای بالایی (occlusal)، دندان آسیای سوم زیرین (m_3) اسب در نمای کناری و (O) نمای بالایی، دندان آسیای دوم زیرین اسب (m_2) در نماهای کناری و (R) نمای بالایی، دندان آسیای اول (m_1) زیرین اسب در نماهای کناری و (U) در نمای بالایی، (V) نمای کناری دندان‌های آسیای زیرین اسب در کنار یکدیگر و (W) نمای بالایی همان دندان‌ها. نمای بالایی دندان‌ها با جزئیات به صورت ترسیم‌شده نیز ارائه شده است. میله مقیاس در استخوان‌های لگن و دست‌وپای اسب ۱۰ cm و در دندان‌ها ۲ cm.



شکل ۶. نمودارهای دومتغیره ترسیم شده جهت مطالعه و مقایسه بقایای فسیلی. (A) نمودار طول حفرة لگن (ACL) در برابر عرض آن (ACW) در نمونه زاویه (علامت X) و مقایسه آن با تعدادی از نمونه های کرگدن فسیل و امروزی و نیز برخی پستانداران دیگر، (●) کرگدن آفریقایی، (Δ و ◊) کرگدن آسیایی، (■) شتر، (▲ پایین) گاو، (■ پایین) گور ایرانی، (*) *S. hundsheimensis* (▲) *Stephanorhinus etruscus* (◆) *Ceratotherium* (+) *Dicerorhinus* (□) کرگدن پشم دار، (● بالا) *S. hemitoechus* (داده ها از هوئیجر، ۱۹۶۶؛ فورتلیوس و همکاران، ۱۹۹۳؛ چانگ و یانگ، ۲۰۰۴؛ شرو و همکاران، ۲۰۱۳)

- (B) نمودار طول پروتوکون (PL) در برابر سطح بالایی دندان (OL+OW/2) در دندان‌های پیش آسیای سوم و چهارم مقایسه شده در بین اسب‌های امروزی و فسیل، علامت (X) موقعیت دندان (P₄) یافت شده در ساوه را در بین توده (●) *E. grevyi* نشان می‌دهد. (□ و ■) اسب‌های پلیستوسن مغولستان (نمودار اقتباس از آیزنمان و کوزنتسوا، ۲۰۰۴).
- (C) نمودار طول پروتوکون (PL) در برابر سطح بالایی دندان (OL+OW/2) در تعدادی از اسب‌های امروزی و فسیل که علامت (X) بزرگ محل قرارگرفتن نمونه ساوه را در محدوده (◇) *Equus hemionus hemippus*, *E. h. kulan* نشان می‌دهد، (×) □، ○) *E. hydruntinus* (نمودار اقتباس از اورلاندو و همکاران، ۲۰۰۶).
- (D) نمودار طول بالایی دندان (OL) در برابر طول پروتوکون (PL) در دندان‌های پیش آسیای بالایی تعدادی از اسب‌های امروزی و فسیل که محل نمونه ساوه (X) در آن مشخص شده است (●، *، ■ آبی) *E. caballus*، *E. kiang*، *E. hemionus* (●)، *E. hemionus onager* (▲ آبی) *E. hydruntinus minor* (◆ قرمز) *E. hemionus binagadensis* (● قرمز) *E. asinus* (◆ آبی) *E. h. hemippus* (● آبی) *E. asinus* (■ قرمز) *E. grevyi* (داده‌ها از آیزنمان، ۱۹۸۶؛ آیزنمان و مشکور، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰؛ کاردوسو و آیزنمان، ۱۹۸۹).
- (E) نمودار کمترین نمای بند انگشت اول (PHIminw) در برابر طول بزرگ انگشت (PHITL) در بین تعدادی از اسب‌های فسیل و امروزی که محل نمونه‌های ساوه با علامت (X) در نزدیکی گونه‌های (●) *E. h. hemippus* (▲) *E. hydruntinus* مشخص شده است. نمونه‌های دیگر *E. stenonis* و *E. stehlini-altidens* است (داده‌ها از آیزنمان و مشکور، ۲۰۰۰).
- (F) نمودار طول بزرگ استخوان کف پای اسب (MTIII TL) در برابر پهنای بخش مفصل شونده انتهایی همان استخوان (DAW) در تعدادی از نمونه‌های امروزی و فسیل اسب که محل نمونه ساوه (X) موقعیت آن در نزدیکی جنس‌های (●) *E. zebra*، (●) *E. caballus* (◆) *E. stenonis* (▲) *E. hydruntinus* (●) *E. hemionus binagadensis* (●) *E. h. onager* (×) را نشان می‌دهد (داده‌ها از آیزنمان، ۱۹۷۹؛ آیزنمان و مشکور، ۲۰۰۰؛ کاردوسو و آیزنمان، ۱۹۸۶).
- (G) نمودار طول بزرگ استخوان کف دست (MCIII TL) در برابر پهنای بخش مفصل شونده انتهایی (DAW) در تعدادی از اسب‌های امروزی و فسیل، نمونه ساوه با (X) مشخص شد و در نزدیکی نمونه‌های (●) *E. grevyi* (▲) *E. caballus*، (×) *E. h. onager* (●) *E. h. binagadensis* (●) *E. h. hemippus* (●) *E. h. onager* (×) قرار می‌گیرد. (داده‌ها از آیزنمان، ۱۹۷۹؛ آیزنمان و مشکور، ۲۰۰۰؛ کاردوسو و آیزنمان، ۱۹۸۶).

دیرینه‌شناسی روش‌مند

Class MAMMALIA
Order PERISSODACTYLA Owen, 1848
Family RHINOCEROTIDAE Owen, 1845
Genus *Stephanorhinus*? Kretzoi, 1942

نمونه‌ها (شکل ۵ A-E). بخش‌هایی از لگن (Pelvis) شامل نیمه چپ و راست با استخوان‌های ساکروم (Sacrum)، ایلیم (Ilium)، ایسکیوم (Ischium) و پوبیس (Pubis).

توصیف. بهترین بخش حفظ شده در بین استخوان‌های لگن در این نمونه نیمه چپ آن است که در آن حفره لگن (Acetabulum) کامل و آشکار (شکل ۵ A-C) و از ابعاد آن در شناسایی بهتر این نمونه استفاده شده است (جدول ۲). در بالای این حفره بدنه ایلیم به خوبی حفظ شده که زمخت و کوتاه است. قسمت تاجی (Cranial) این استخوان کامل حفظ نشده است و بخش‌های بالایی (Tuber sacral) و پایینی آن (Tuber coxae) وجود ندارد. در پایین این حفره بخش عمده استخوان پوبیس حفظ شده است و برجستگی انتهایی (Tuberculum pubicum) آن نیز دیده می‌شود. استخوان ایسکیوم در نیمه چپ لگن دیده نمی‌شود. بنابراین، دایره پایینی لگن (Foramen obturatum) و دیگر قسمت‌ها حفظ نشده است (شکل ۴ E-F). استخوان‌های نیمه راست لگن شامل دو نمونه است. در یک نمونه حفره لگن و محیط اطراف آن شامل قسمت‌هایی از ایلیم حفظ شده است. بخش رویی این نمونه را رسوبات پوشانده است. در نمونه دیگر، بخش‌هایی از تاج ایلیم حفظ شده (شکل ۵ E) که این نمونه نیز در یک سمت از رسوبات پوشیده شده است. نمونه دیگر از این جانور استخوان ساکروم (Saccrum) یا خاصره است که در بخش شکمی به خوبی حفظ شده است (شکل ۵ D). بقایای حفرات این استخوان به تعداد شش عدد به خوبی دیده می‌شود. قسمت‌های گوشواره‌ای (Auricular) در دو طرف نمونه وجود دارد. قسمت مفصل شونده به ستون مهره‌ها در بالا دیده می‌شود، ولی بخش مفصلی به مهره‌های دمی حفظ نشده است. به نظر می‌رسد قسمت‌هایی از ایلیم شکسته و به این قسمت متصل باشد.

جدول ۲. ابعاد (طول و عرض) حفرة استابولوم لگن در گونه‌های مختلفی از کرگدن‌های منقرض شده و امروزی و نیز تعدادی از گیاه‌خواران امروز (داده‌ها از هوئیجر، ۱۹۶۶؛ فورتلیوس و همکاران، ۱۹۹۳؛ چانگ و یانگ، ۲۰۰۴؛ شرو و همکاران، ۲۰۱۳)

Species	Acetabulum Dimensions (L & W mm)		Species	Acetabulum Dimensions (L & W mm)	
Zavyeh (Z9)	80	80	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	92	98
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	75	70		91	94
	74	75		93	102
	64	72	<i>Coleodonta</i> (woolly rhino)	90	90
	70	73	<i>Dicerorhinus leakeyi</i>	95	90
	66	71	<i>Dicerotherium</i> sp.	60	65
	82	84	<i>Diceros bicornis</i> (black rhino)	81	80
	72	75	<i>Ceratotherium simum</i> (white rhino)	106	100
	71	75	<i>Diceros sumatricus</i> (asian rhino)	75	70
	71	82	Camelus sp. (camel)	60	60
<i>Stephanorhinus hundsheimensis</i>	80	81	Bos sp. (cow)	50	55
	79	90	<i>Equus hemionus onager</i> (Wild Ass)	50	46
	90	80	<i>Equus hemionus onager</i> (Wild Ass)	52	48
		<i>Elephas</i> sp. (elephant)	200	195	

بحث. به‌منظور شناسایی نمونه‌های مورد مطالعه در مرحله نخست از مقایسه ریختی آن‌ها با آثار مشابه در موجودات امروزی استفاده شد. بدین منظور این آثار به کمک نمونه‌های موجود در موزه‌ها با موجودات بزرگ‌جثه‌ای چون فیل، کرگدن، زرافه، شتر، گاو و اسب مقایسه شد. ریخت‌شناسی بخش لگن در این موجودات نشان داد که نمونه‌های زاویه شباهت غیرقابل‌انکاری با آثار کرگدن‌های امروزی (شکل ۴ F) و لگن موجودات دیگر تفاوت‌های ریختی اساسی با این نمونه دارد. از طرف دیگر، مقایسه ابعاد حفرة لگن خوب حفظ‌شده این موجود با نمونه‌های مختلفی از این قسمت در کرگدن‌های مختلف فسیل و امروزی و نیز موجودات ذکر شده در بالا (جدول ۲) نشان می‌دهد که آثار یادشده از لحاظ ابعاد نیز در محدوده برخی کرگدن‌های امروزی و فسیل قرار می‌گیرد و تفاوت آشکاری از لحاظ ابعاد با نمونه‌های غیرکرگدن دارد (شکل ۶ A). بنابراین، این آثار به عنوان کرگدن شناسایی می‌شود.

در دوران چهارم آثار فسیلی دو گروه از کرگدن‌ها به چشم می‌خورد: کرگدن پشم‌دار (*Coleodonta*) و کرگدن‌های غیرپشم‌دار (*Stephanorhinus*) شامل چند گونه مهم (*S. kirchbergensis*, *S. hemitoechus*, *S. etruscus*, *S. hundsheimensis*) در کواترنری. جنس دوم دارای مجموعه‌ای دولیکوسفال (با درازای بسیار بیشتر از پهنا) و دو شاخ روی جمجمه است که شاخ روی بینی بزرگ‌تر است. این جنس دربرگیرنده کرگدن‌های دوشاخ پلیو-پلئستوسن نیز می‌شود (فورتلیوس و همکاران، ۱۹۹۳). مقایسه نمونه مورد مطالعه با آثار این موجودات (شکل ۶ A) نشان می‌دهد که این نمونه در محدوده جنس *Stephanorhinus* (اشکال دایموند، مثلث و دایره‌های آبی‌رنگ شکل ۶ A) قرار دارد. عمدتاً اندازه‌ای در حد کرگدن‌های آفریقایی امروز دارد (هوئیجر، ۱۹۶۶). این موجودات همان‌گونه که نمودار نشان می‌دهد بزرگ‌تر از کرگدن‌های آسیایی و برخی نمونه‌های فسیلی شرق آسیاست (چانگ و یانگ، ۲۰۰۴).

بقایای کرگدن‌های کواترنری تاکنون از شرق ایران (هاشمی و درویش، ۱۳۸۶) و غارهای قلعه بزی اصفهان (بیگلری و همکاران، ۲۰۰۹) و وزمه کرمانشاه (مشکور و همکاران، ۲۰۰۹) گزارش شده است. نمونه شرق ایران که در غرب تربت‌حیدریه در خاور ایران قرار دارد حاوی بقایای دندان کرگدنی است که به *Brachypotherium* نسبت داده شده است. با توجه به گستره زمانی این جنس که تنها شامل میوسن است (فورتلیوس، ۲۰۱۵) به نظر می‌رسد انتصاب این دندان به این جنس صحیح نباشد. نمونه غار قلعه بزی نیز *Dicerorhinus* گزارش شده است که احتمالاً نمونه‌ای از *Stephanorhinus* است چرا که به نظر برخی متخصصان برجسته این جنس دربرگیرنده کلیه کرگدن‌های دوشاخ پلیو-

پلئیسوسن می‌شود و استفاده از دیگر جنس‌ها برای نمونه‌های پیش از پلیوسن معتبر است (فورتلوس و همکاران، ۱۹۹۳).

Family EQUIDAE Gray, 1821
Genus *Equus* de Linnaeus, 1758
Equus cf. *hemionus*

نمونه‌ها (شکل ۵ F-W). سه عدد دندان آرواره‌ای (Mandibular)، یک دندان بالایی (Maxilliar)، دو استخوان اندام‌های پایین حرکتی (Metapod) و دو بند انگشت (Phalange).

توصیف. نمونه‌های اسب کوچک تا متوسط‌جثه. استخوان‌ها شامل متاتارس (Metatarsus) یا کف پا (شکل ۵-F) که در بخش دیستال (Distal) یا انتهایی شکسته و لذا بخش آرتیکولار (Articular) یا مفصل‌شونده کمی ساییده شده است. استخوان متاکارپ (Metacarpus) یا کف دست (شکل ۵ H-I) در بخش انتهایی خوب حفظ شده، ولی بخش پروکسیمال (Proximal) یا بالایی فرسوده است. دندان‌ها شامل یک دندان بالایی و سه دندان زیرین است. دندان بالایی متعلق به دندان پیش آسیای چهارم (P4) سمت راست است (شکل ۵ J-L). پروتوکون (Protocone) دراز و بیضی که در سطح زبانی مسطح است. پاشنه خوب شکل گرفته است. پلیکابالین (Plicabaline) منفرد، بزرگ و مشخص، و شیار پشت پروتوکون عمیق و بزرگ است. چین‌خوردگی انامل (Enamel) یا مینا کم است. متا، مزو و پاراستایل (Meta, Meso, Parastyle) خوب و مشخص است (راهنمای واژگان در شکل ۴ G).

دندان‌های پایینی شامل ردیف آسیای چپ با طول کلی بیش از ۸ سانتی‌متر و ارتفاع دندان‌ها در حدود ۷ سانتی‌متر است (اندازه‌گیری‌ها بر اساس پارامترهای شکل A-D, I-J به تفصیل در جدول ۱ آمده است). شیار زبانی بین متاکونید (Metaconid) و متاستایلید (Metastylid) شکل V است (شکل ۵ O, R, U و H ۴). در اولین آسیای زیرین (m1) اکتوفلکسید (Ectoflexid) دور از انتوفلکسید (Entoflexid) است (شکل ۵ U). متاستایلید مثلثی و متاکونید دایره‌ای، پلی کابالینید (Plicabalinid) تکی و مشخص، انتوکونید (Entoconid) دایره‌ای و پروتوستایلید (Protostylid) وجود ندارد. در دومین دندان (m2) اکتوفلکسید نزدیک به انتوفلکسید (شکل ۵ R) و در دندان سوم (m3) اکتوفلکسید کاملاً در مجاورت انتوفلکسید قرار گرفته است (شکل ۵ O). بقیه ویژگی‌های دندان‌ها همانند دندان اول است.

بحث. اسب‌ها در قاره آمریکا منشأ گرفته و در طول دوران سوم بارها به آسیا و اروپا مهاجرت کرده است. این موجودات از اعضای اصلی مجموعه‌های فسیلی مهره‌داران پلیوکواترنری و معمولاً فراوان و همه‌جا حاضر است. آخرین اسب‌های مهاجر از آمریکا به آسیا اسب اکوتوس (*Equus*) یا تک‌انگشتی است که امروزه نیز بسیاری از آن‌ها وجود دارد. این اسب‌ها نخستین بار ۲.۵ میلیون سال پیش در اوراسیا ظاهر شد و اغلب یکی دو گونه از آن‌ها کنار همدیگر زندگی می‌کردند (فورستن، ۱۹۹۶ و ۱۹۹۸). این اسب‌ها را می‌توان بر اساس ویژگی‌های مورفولوژی دندان‌های آرواره‌ای یا پایینی به دو گروه مهم تفکیک کرد. یک گروه اسب‌های استونید (Stenonid) است (شامل گورهای امروزی) که در آن‌ها بخش انتوفلکسید دندان‌ها با فرورفتگی بین متاکونید و متاستایلید حالت V شکل دارد (شکل ۴ H). از طرف دیگر، اسب‌های کابالوئید (Caballoid) یا همان اسب‌های اهلی وجود دارد که این قسمت در آن‌ها U شکل است (فورستن، ۱۹۸۶).

برخی محققان (مانند فورستن) فسیل اسب‌های فسیل استونید رده‌بندی کرده‌اند که گورخ‌های امروزی آفریقا شامل سه گونه الاغ آفریقایی (*E. asinus*) و یکی دو گونه گورهای وحشی آسیایی (*E. hemionus*)، که همگی انتوفلکسیدهای دندان‌های V شکل دارند. الگوی دندان‌های این اسب‌ها یا گوراسب‌ها ابتدایی است و به جد اسب‌های تک‌انگشتی یا پلیوهیپوس (*Pliohippus*) نزدیک‌تر است. ویژگی‌های دندان‌های کابالوئید نیز بعد تکامل یافته است و امروز در اسب‌های اهلی دیده می‌شود. البته، گروهی از گورهای وحشی، مانند گورهای آسیایی، الگوی دندان‌های پیشرفته‌تر از استونیدها و نزدیک به کابالوئیدها را از خود نشان می‌دهد (فورستن، ۱۹۸۶). تفاوت‌های دیگر این دو گروه اسب‌ها در ویژگی‌های جمجمه‌ای و اندام‌های حرکتی آن‌ها نیز دیده می‌شود. همیون (*Hemione*) نیمه الاغ نیمه اسب و به الاغ نزدیک‌تر است و شامل دو گروه می‌شود: کیانگ که در تبت زندگی می‌کند و بقیه شامل همیون‌ها مانند ایکوس

همیونوس (*E. hemionus*) و شامل چندین گونه مانند گور سوریه‌ای (*E. h. hemippus*)، گور ایرانی (*E. h. onager*)، گور ترکستانی (*E. h. kulan*) و گور هندی (آیزنمان، ۱۹۹۲).

به‌منظور شناسایی دقیق‌تر نمونه‌های یافت‌شده از منطقه زاویه، این آثار با نمونه‌های مشابه از اسب‌ها و گورهای امروزی و فسیل مقایسه آماری شده است. در بین آثار دندان، دندان پیش آسیای بالایی با نمونه‌های دیگر مقایسه شده است. در دو نمودار طول پروتوکن (PL) با نیمی از مجموع طول و عرض سطح بالایی دندان ($OL+OW/2$) مقایسه شده است (شکل ۶ B-C). بر اساس یکی از این نمودارها (شکل ۶ B) مشاهده می‌شود که نمونه مورد مطالعه از لحاظ اندازه در محدوده گسترده مشاهده می‌شود و به دلیل وجود این فاکتورها در گروه گورخرهای گروی آفریقایی (*E. grevyi*) قرار می‌گیرد (آیزنمان و کوزنتسوا، ۲۰۰۴). در نمودار دیگر (شکل ۶ C) نیز مشاهده می‌شود که نمونه‌های مورد بررسی در محدوده گورهای وحشی امروزی چون *E. hemionus* قرار می‌گیرد (اورلاندو و همکاران، ۲۰۰۶). در نمودار دیگر طول پروتوکن (PL) در برابر طول سطح بالایی (OL) در دندان‌های پیش آسیای سوم و چهارم مقایسه شده است (شکل ۶ D). در این نمودار مشاهده می‌شود که نمونه زاویه از لحاظ اندازه نزدیک به محدوده پایین گروهی از اسب‌های امروزی (*E. caballus*) و گورخرهای گروی آفریقایی (*E. grevyi*) قرار می‌گیرد. لذا، از لحاظ جثه کمی کوچک‌تر از آن‌هاست. با این حال، از نمونه‌های دیگری چون *E. hydruntinus* و گورهای آسیایی (*E. hemionus*) و آفریقایی (*E. africanus*) بزرگ‌تر است. لذا، این نمونه کوچک‌تر از اسب‌های امروزی و نزدیک و کمی بزرگ‌تر از نمونه‌های گورهای امروزی چون گور ایرانی و گور اسب‌های امروزی است. بنابراین، از نظر اندازه به آن‌ها نزدیک‌تر است.

اندام‌های حرکتی پایینی نیز در این مطالعه با نمونه‌های مشابه اسب‌های امروزی و فسیل مقایسه شده است. در شکل ۶ E بند اول انگشت بر اساس دو فاکتور طول کلی (TL) و کمترین پهنا (min W) که در بخش میانی دیده می‌شود، با نمونه‌هایی از اسب‌های امروزی و فسیل مقایسه شده است. بر اساس نمودار مشاهده می‌شود که نمونه‌های مورد بررسی بسیار کوچک‌تر از نمونه‌های فسیلی چون *E. stehlini-altidens* و *E. stenonis* و بیشتر از لحاظ اندازه در محدوده نمونه‌هایی چون *E. h. hemippus* و تا حدی *E. hydruntinus* است. لذا، احتمالاً این آثار به موجودی کوچک‌تر از نمونه‌ای با دندان‌های V شکل تعلق دارد. در این بررسی استخوان‌های کف پا نیز بر اساس طول کلی (TL) و پهنای بخش مفصل شونده پایینی (DAW) با هم مقایسه شد (شکل ۶ F). همان‌گونه که در این تصویر مشاهده می‌شود نمونه فسیلی یافت‌شده بر اساس فاکتورهای مقایسه‌شده کمی بزرگ‌تر یا در محدوده نمونه‌هایی چون گورخرهای امروزی و نیز کوچک‌تر یا در محدوده پایینی اسب‌های امروزی چون *E. caballus* و *E. stenonis* است. نمونه آشکارا بزرگ‌تر از *E. hydruntinus* و *E. h. binagadensis* و نمونه گورهای ایرانی امروزی است. همچنین، اسب‌هایی چون *E. stehlini-altidens* و *E. stenonis* بزرگ‌تر از نمونه‌های مورد نظر و از این حیث مشابه آثار بند انگشتان است. استخوان‌های کف دست نیز همانند کف پا بر اساس طول کلی (TL) و پهنای بخش مفصل شونده پایینی (DAW) با هم مقایسه شده‌اند (شکل ۶ G). در این نمودار مشاهده می‌شود که نمونه زاویه بزرگ‌تر از همیون‌هایی چون گور ایرانی (*E. hemionus onager*)، سوری (*E. h. hemippus*) و قفقازی (*E. h. binagadensis*) و اسب‌هایی چون *E. hydruntinus* است. نمونه زاویه در این نمودار به خوبی در محدوده نمونه‌ای چون گورخرهای آفریقایی و نزدیک به حد پایینی اسب‌های امروزی *E. caballus* و کوچک‌تر از نمونه‌هایی چون *E. stenonis* است. در مجموع، با بررسی و مقایسه آثار اندام‌های حرکتی می‌توان نتیجه گرفت نمونه‌های مورد مطالعه کوچک‌تر از اسب‌های کابالوئیدی و در محدوده گورخرهای آفریقایی و گورهای آسیایی و آفریقایی قرار دارد.

نمودارهای ترسیم‌شده تنها نشان‌دهنده و مقایسه‌کننده ابعاد نمونه‌های یافت‌شده از زاویه با دیگر گونه‌های موجود امروزی یا فسیلی دوران چهارم است. همان‌طور که گفتیم، مجموعه این نمودارها حاکی از آن است که نمونه‌های مورد مطالعه به خوبی در محدوده گورهای آفریقایی و آسیایی امروزی و نمونه‌های مشابه فسیلی قرار دارد و از اسب‌های امروزی یا کابالوئید کوچک‌تر است. بر اساس برخی ویژگی‌های دندان‌های آوارهای، نمونه‌های اسب زاویه بیشتر به اسب‌های استونیدی چون *E. hemionus* شبیه است. هر چند در اواخر کواترنری اسب‌های استونید کمی در اوراسیا بودند، ولی با توجه به پراکندگی گسترده برخی از آن‌ها در غرب آسیا مانند گورهای وحشی امروزی، که هنوز نقاطی از ایران زیستگاه آن‌هاست، می‌توان بقایای یافت‌شده در زاویه را با قید احتمال به *E. hemionus* منتسب کرد. البته، شناسایی ریختی این

آثار نیازمند جامعه آماری گسترده‌تری از آن‌ها به‌ویژه از بقایای مجموعه‌ای و اندام‌های حرکتی است. با وجود این، بررسی آثار فوق از لحاظ ژنتیکی و تلاش برای دستیابی به DNA باستانی در این آثار با توجه به سن نه چندان قدیمی این آثار ممکن است و دور از دسترس نیست. امید است با انجام این مهم و گسترش مطالعات و افزوده شدن بر تعداد نمونه‌ها شناسایی دقیق‌تر این آثار میسر شود.

محیط دیرینه و نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، حضور کرگدن‌های فسیل از جنس *Stephanorhinus* و اسب‌های استنونید، احتمالاً از گونه *E. hemionus* در منطقه زاویه امکان‌پذیر است. در میان گونه‌های فسیلی کرگدن‌های مورد نظر *S. etruscus* و *S. hundsheimensis* در محیط‌های باز زندگی و از برگ درختان کوتاه تغذیه می‌کردند. *S. etruscus* بزرگ‌تر بوده و توانایی دویدن کمتری داشته است. *S. hundsheimensis* نیز با وجود جثه بزرگ قابلیت زندگی و دویدن در محیط‌های باز را داشته، لذا محیط زندگی باز، مانند استپ‌های نیمه‌جنگلی یا شبه‌ساوانا را می‌توان برای آن در نظر گرفت. *S. hemitoechus* دارای دندان‌های دراز یا هیپسودنت (*Hypsodont*) و قابلیت دویدن معمولی بوده که نشان می‌دهد رژیم غذایی علف و برگ‌خواری را با هم داشته است. وضعیت پاهای این جانور بیانگر توانایی دویدن و زندگی در محیط باز است. *S. kirchbergensis* جثه بزرگی داشته و وضعیت دندان‌ها، همچنین مفاصل دست و پای آن‌ها حاکی از آن است که در محیط‌های جنگلی یا نیمه‌جنگلی بسته زندگی و عمدتاً از برگ درختان تغذیه می‌کرده است. آن‌ها در تمام اوراسیا از فرانسه تا چین از جمله منطقه قفقاز گسترش داشته‌اند (فورتلیوس و همکاران، ۱۹۹۳). با توجه به شواهد بیان‌شده می‌توان چنین نتیجه گرفت که این کرگدن‌ها در محیط‌های باز تا نیمه‌جنگلی کواترنری زندگی می‌کرده‌اند. نمونه مورد مطالعه بر اساس مقایسه انجام‌شده از لحاظ جثه نزدیک به گونه‌های *S. etruscus* و *S. hundsheimensis* است. لذا، می‌توان محیط زیست دیرینه این موجود در منطقه زاویه را محیط باز با بوته‌ها و درختچه‌های کوچک در نظر گرفت.

همان‌گونه که عنوان شد در اواخر کواترنری اسب‌های استنونید کمی در اوراسیا بود، مانند *E. hydruntinus* که در ایران و قفقاز نیز موجود است ولی بیشتر در اروپا می‌زیسته است. پس از ورود اسب‌های کابالوئید از آمریکا به اوراسیا، رفته‌رفته این اسب‌ها، با ویژگی‌های اکولوژیکی متفاوت، جایگزین اسب‌های استنونید شد و به بقا و فراوانی خود ادامه داد (فورستن، ۱۹۸۸). سپس، به صورت اهلی شده به قاره‌های دیگر راه یافت. با سردی هوا در پلیستوسن، اسب‌های استنونید از اوراسیا رفتند و بیش از پیش در آفریقا پراکنده شدند. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، نمونه‌های اسب زاویه بیشتر به اسب‌های استنونیدی چون *E. hemionus* شبیه است و احتمالاً در زمره آنان است. محیط زیست این موجودات تفاوت عمده‌ای با محیط زیست امروزی این موجودات ندارد و به‌طور کلی با زندگی در محیط‌های باز با پوشش گیاهی کم‌درخت هماهنگ است.

بر اساس بررسی محیط رسوبی نهشته‌های آهکی - آواری منطقه زاویه، این رسوبات نهشته‌های آبرفتی انتهایی در مجموعه مردابی - دریاچه‌ای آب شیرین یا لب شور است. نبود مواد تبخیری گسترده نشانه بازبودن هیدرولوژی محیط است. جریان‌ها عمدتاً محلی است و جابه‌جایی اندکی در ذرات صورت گرفته است. با این حال وجود کالکریت و ندول‌های کربناته، به‌ویژه در قاعده رسوبات، حاکی از شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک است. هم‌زمانی این شرایط آب‌وهوایی با آخرین عصر یخبندان (در حدود ۱۵۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ سال پیش) امکان‌پذیر است. شواهد چندی در برخی نقاط شمالی و غربی ایران حاکی از چنین شرایط آب‌وهوایی است. پس از این دوره خشک، شرایط آب‌وهوایی شاهد رطوبت بیشتر، بارش فراوان‌تر و تبخیر کمتر بوده است (کهل، ۲۰۰۹). بنابراین، شرایط آب‌وهوایی نهشته‌های بالای کالکریت‌ها را که بقایای مهره‌داران نیز در آن‌ها به‌دست آمده است می‌توان نیمه‌خشک تا نیمه‌مرطوب در نظر گرفت. جریان آب‌های موجود در این ناحیه نیز آب شیرین است و لذا در منطقه پوشش گیاهی گسترده‌ای به چشم می‌خورد. بقایای ماکروفیت (گیاهان) و ریزولیت (آثار ریشه‌ها) نیز این نظریه را تأیید می‌کند (جمالی و همکاران، ۲۰۰۶). در نتیجه، برای سطوح جدیدتر حاوی فسیل مهره‌داران می‌توان شرایط آب‌وهوایی کلی نیمه‌خشک تا نیمه‌مرطوب یا نیمه‌مرطوب با خشکی اندک فصلی را پیشنهاد کرد، به نحوی که جریان آب در منطقه دائمی است و بندرت حوضه به صورت بسته (با تبخیر شدید) درمی‌آمده است. در این شرایط پوشش گیاهی لازم برای حیات گیاه‌خواران ذکر شده در بالا و گروه‌های احتمالی دیگر مهیا بوده است.

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از آقایان دکتر مرتضی جمالی به دلیل در اختیار قراردادن نخستین نمونه‌های فسیلی از منطقه زاویه و آریا فرجند به منظور ترسیم تصاویر سطح دندان‌ها قدردانی کنند. از خانم دکتر مرجان مشکور که تصاویر مقایسه‌ای لگن پستانداران گیاه‌خوار را در اختیار قرار دادند تشکر می‌کنیم. همچنین، از داوران محترمی که با نظرات سازنده خود بر کیفیت این مقاله افزودند سپاسگزاریم.

منابع

- پدرامی، م. (۱۳۶۶). چینه‌شناسی کواترنر ایران و روش‌های مطالعه آن (بررسی کوتاه)، سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارش داخلی، ۸۹ ص.
- هاشمی، ن. و درویش، ج. (۱۳۸۶). شناسایی مجموعه جدیدی از پستانداران فسیل در رسوبات پلیستوسن خاور ایران و مقایسه آن با زیای مراغه با نگرشی بر محیط دیرینه، فصلنامه علوم زمین سال، ۱۷ (۶۶): ۱۰۹-۱۱۶.
- Biglari, F., Javeri, M., Mashkour, M., Yazdi, M., Shidrang, S., Tengberg, M., Taheri, K. and Darvish, J. (2009). *Test excavations at the Middle Paleolithic sites of Qaleh Bozi, southwest of Central Iran, a preliminary report*. In: M. Otte, F. Biglari, and J. Jaubert, eds., *Iran Palaeolithic*, Archaeopress, pp. 29-38.
- Caillat, C., Dehlavi, P. and Martel-Jantin, B. (1978). Geologie de la region de Saveh (Iran); Contribution a l'etude du volcanisme et du plutonisme tertiaires de la Zone de l'Iran Central. These 3e cycle, Grenoble. 323 p.
- Cardoso, J. and Eisenmann, V. (1989). *Equus caballus antunesi*, nouvelle sous-espèce quaternaire du Portugal, *Palaeovertebrata*, 19: 47-72.
- Chun-Hsiang, C. and Jang, C. (2004). On the Processing and Mounting of a Skeleton of a White Rhinoceros, *Ceratotherium sinum*, Coll. and Res. 17: 58-69.
- Djamali, M., Soulie, I., Esu, D., Gliozzi, E. and Okhravi, R. (2006). Palaeoenvironment of a Late Quaternary lacustrine-palustrine carbonate complex: Zarand Basin, Saveh, Central Iran, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 237: 315-334.
- Eisenmann, V. (1992). Origins, dispersals, and migrations of *Equus* (Mammalia, Perissodactyla). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 153: 161-170.
- Eisenmann, V. (1986). Comparative osteology of modern and fossil Horses, Halfasses and Asses. In: Meadow R.H. and H.P. Uerpmann, eds, *Equids in the ancient world*, Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A, Wiesbaden, pp. 67-116.
- Eisenmann, V. (1979). Les métapodes d'*Equus sensu lato* (Mammalia, Perissodactyla). *Géobios*, 12: 863-886.
- Eisenmann, V. and Kuznetsova, T. (2004). Early Pleistocene equids (Mammalia, Perissodactyla) of Nalaikha, Mongolia, and the emergence of modern *Equus* Linnaeus, 1758. *Geodiversitas* 26: 535-561.
- Eisenmann, V. and Mashkour M. (2000). Data base for Teeth and Limb Bones of Modern Hemionines. Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Série B: Mammifères, 9, 46 PP.
- Eisenmann, V. and Mashkour, M. (1999). The small equids of Binagady (Azerbaijan) and Qazvin (Iran): *E. hemionus binagadensis* nov. subsp., and *E. hydruntinus*. *Géobios* 32: 105-122.
- Eisenmann, V., Alberdi, M.T., de Giuli, C. and Staesche, U. (1988). Methodology. In: Woodburne M. and P. Sondaar, eds., *Styding fossil horses*, E. J. Brill, pp. 1- 71.
- Eisenmann, V. and Beckouche, S. (1986). Identification and discrimination of metapodials of modern and Pleistocene *Equus*, wild and domestic. In: Meadow R.H. and H.P. Uerpmann, eds, *Equids in the ancient world*. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A, Wiesbaden, pp. 67-116.
- Farchad, F. and Sahabi, Y. (1961). La presence d'un elephant dans le quaternaire de l'Iran, *Comptes rendus sommaire de la societe geologique de France* 15: 304-305.
- Forsten, A. (1998). Equus species as stratigraphic markers reality or wishful thinking?. *Quaternary Science Reviews*, 17: 1097-1100.
- Forsten, A. (1996). Climate and the evolution of Equus (Perissodactyla, Equidae) in the Plio-Pleistocene of Eurasia. *Acta Zoologica Cracova* 39: 161-166.
- Forsten, A. (1988). Middle Pleistocene replacement of stononid horses by caballoid horses-ecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 65: 23-33.
- Forsten, A. (1986). Chinese fossil horses of the genus. *Acta Zoologica Fennica*, 181: 1-40.
- Fortelius, M. (coordinator) (2015). *New and Old World Database of Fossil Mammals (NOW)*, University of Helsinki (<http://www.helsinki.fi/science/now/>).
- Fortelius, M., Mazza, P. and Sala, B. (1993). *Stephanorhinus* (Mammalia:Rhinocerotidae) of the Western European Pleistocene, with a revision of *S. etruscus* (Falconer, 1868). *Palaeontographia Italica* 80: 63-155.
- Hashemi, N. and Darvish, J. (2007). Identification of a new Mammalian fossil fauna from Pleistocene of eastern Iran and its comparison with Maragheh fauna from a paleoenvironmental perspective, *Geosciences*, 66: 109-116.
- Hooijer, D. (1966). Miocene rhinoceroses of east Africa, *Bulletin of the Brithis Museum* 13: 117-190.
- Kehl, M. (2009). Quaternary climate change in Iran-the state of knowledge. *Erdkunde*, 63: 1-17.
- Mashkour, M., Monchot, H., Trinkaus, E., Reyss, J., Biglari, F., Bailon, S., Heydari, S. and Abdi, K. (2009). Carnivores and their Prey Cave (Kermanshah, Iran): A Late Pleistocene Refuge in the Zagros. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 678-694.
- Nogol Sadat, A.A., Behruzi, A., Lotfi, M. and Nazer, N.Kh. (1984). Geological map of Saveh, 1/250000. *Geological Survey of Iran*.

- Orlando, L., Mashkour, M., Burke, A., Douady, C., Eisenmann, V. and Hanni C. (2006). Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus*: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils, *Molecular Ecology* 15: 2083–2093.
- Pales, L. and Garcia, M. (1981). Atlas osteologique a l'identification des Mammiferes des quaternaire. CNRS Paris, pp. 1-400.
- Pedrami M. (1986). Quaternary stratigraphy of Iran and its studying methods (a short study), Geological Survey of Iran, internal report, 89 pp.
- Schreve, D., Howard, A., Currant, A., Brooks, S., Buteux, S., Coope, R., Crocker, B., Field, M., Greenwood, M., Greig, J. and Toms, P. (2013). A Middle Devensian woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) from Whitemoor Haye Quarry, Staffordshire (UK): palaeoenvironmental context and significance. *Journal of Quaternary Science*, 28: 118–130.

Archive of SID