

معرفی هیپاریون‌های سه‌انگشتی در شمال غرب ایران^۳

امیرمسین کوجبی‌نژاد*^۱ و ویدا فای^۲

۱) گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، amir_kokabi@iau-maragheh.ac.ir

۲) گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهریار- شهر قدس

* عهده‌دار مکاتبات

دریافت مقاله ۸۸/۸/۷؛ دریافت اصلاح شده ۸۹/۴/۴؛ پذیرش ۸۹/۴/۱۲

چکیده

طی مطالعاتی که بر روی فسیل‌های مهره‌دار از دیرباز انجام شده بود، تاکنون نمونه‌ای از انگشتان و استخوان قلم‌دست (metacarpal) اسب‌های گذشته (هیپاریون‌ها) یافت نشده بود و به همین جهت عقاید متفاوتی مبنی بر وجود هیپاریون‌ها در ایران وجود داشت. براساس کاوش‌ها و یافته‌های جدید، نمونه‌ای از استخوان دست این جنس، به‌دست آمد که با داشتن سه انگشت مجزا و مشخص که انگشت سوم بزرگ‌تر از انگشتان کناری است، وجود هیپاریون در ایران را، اثبات می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: هیپاریون، میوسن، استخوان قلم‌دست، فسیل مهره‌دار، ایران

۱- مقدمه

منطقه‌ی فسیلی مراغه از جمله مناطق منحصربه‌فرد در دنیا بوده، که دارای ذخایر ارزشمند و متنوع فسیل‌های مهره‌دار می‌باشد و بیش از یک قرن نظر محققین، دانشمندان و مجامع علمی داخلی و خارجی را به خود جلب نموده است. محدوده‌ی مورد نظر در اطراف شهرستان مراغه، وسعتی حدوداً ۴۰۰۰۰ هکتار را در برمی‌گیرد. حفاری‌های انجام شده توسط نگارنگان طی سال‌های اخیر در این منطقه منجر به کشف نمونه‌های جدیدی از فسیل‌های مهره‌دار گردید که استخوان دست سه انگشتی اسب‌های قدیم (هیپاریون‌ها)، برای نخستین بار یکی از مهمترین آن‌ها می‌باشد که به نوبه‌ی خود از نظر علم دیرینه‌شناسی مهره‌داران، مهم محسوب می‌شود. این نمونه همراه با سایر استخوان‌های فسیل مهره‌داران دیگر، مانند فیل‌ها، کرگدن‌ها، آهوها یا غزال‌ها، زرافه‌ها، ببر دندان شمشیری و... یافت شده است.

۲- پیشینه‌ی مطالعات

افق‌های فسیلی مهره‌داران که در نزدیکی شهر مراغه قرار دارد، مشابه فون ساوانای اروپاست که اوّلین بار خانیکف (Khanikov) روسی در سال ۱۸۴۰ آن‌ها را در ایران اکتشاف و جمع‌آوری نمود. این بازرگان روسی فسیل‌های جمع‌آوری شده از اطراف مراغه را به دانشگاه

دورپات (اکنون به‌نام دانشگاه تورتوستات در استونی است) فرستاد و آبیخ (Abich)، در سال ۱۸۵۸ آن‌ها را مطالعه و گزارش داد که فسیل‌هایی مربوط به دندان خرطوم‌داران (گراز، فیل)، گوزن و اسب‌ها می‌باشند. مطالعات بیشتر این مجموعه، توسط برانت (Brant) در سال ۱۸۷۰ و گرینویک (Grinwek) در سال ۱۸۸۱ انجام شده است. آن‌ها فسیل‌ها را در لیستی شامل هیپاریون، کرگدن، ماستودونت، زرافه و گوزن گزارش دادند و آن را به فون پیکرمی یونان نسبت دادند.

در سال ۱۸۸۴ دیرینه‌شناس اتریشی به‌نام پوهلیگ (Pohlige)، با یک تیم، با همکاری زمین‌شناسان ایران، در نزدیکی تبریز کار نمودند. وی مراغه را مشاهده و رسوبات آن را مطالعه نمود. پوهلیگ در سال ۱۸۸۶ در صفحه‌ی ۱۷۸ گزارش می‌نویسد:

استخوان‌های فسیل اکتشاف شده در مارنهای قرمز در شش نقطه، در فاصله کمی دور از شهر مراغه (بیش از ۳۰ مایل)، در افق‌های مختلف پیدا شده‌اند. در آن بررسی‌ها مشخص شد که استخوان‌های مذکور از لحاظ سن و هم سایر مشخصات فون پستانداران، با یکدیگر اختلافی ندارند.

پوهلیگ، نوشت که در آن‌جا دو واحد بیوستراتیگرافی پلیوسن به-صورت رودخانه‌ای-دریاچه‌ی آب شیرین بوده و میان لایه‌های قلوهای غیر فسیل‌دار با سن اوایل پلیستوسن وجود دارد. او یک فون پستاندار

مطالعات آن‌ها به طول انجامید. آن‌ها نمونه‌های کوچکی از فسیل‌های مراغه، تعدادی از توف‌های آتشفشانی جهت تعیین سن رادیومتریک و تعدادی نمونه برای پالئومگنتیک جهت مطالعات چینه‌شناسی جمع‌آوری نمودند.

در سال ۱۹۷۳، گروهی از دانشگاه کیوتو به‌همراه زمین‌شناسان سازمان زمین‌شناسی ایران، از سپتامبر تا نوامبر ۱۹۷۳ به سرپرستی کمی (Kamei) از مراغه بازدید کردند. آن‌ها از فسیل‌های مهره‌دار و توف‌های ولکانیکی، برای تعیین سن رادیومتریک نمونه‌گیری کردند.

تیم مشترک دریاچه‌ی رضائیه متشکل از دانشگاه لوس‌آنجلس کالیفرنیا، به‌همراه موزه‌ی تاریخ طبیعی ایران، بهار ۱۹۷۴ و تابستان ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ پروژه‌ای را آغاز کردند که سرپرستی آن را برنارد کمپبل (Campbell 1980) بر عهده داشت. برنامه‌ی تیم دریاچه‌ی رضائیه، شامل مطالعات سیستماتیک، چینه‌شناسی فیزیکی، رسوب‌شناسی، بیوستراتیگرافی، بیوکرونولوژی، پالئوکولوژی و تعیین سن رادیومتریک بوده که با هم‌زمانی انقلاب اسلامی، کار این تیم ناقص ماند و به اتمام نرسید.

تحقیقات زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی، اطلاعات دقیقی از میوسن پسین نشان می‌دهد، اطلاعاتی که توسط توین و اردبرینک ارائه شده‌اند، عمومی‌اند و بعدها توسط برنور، برنور و همکاران و کمپبل و همکاران (Bernor 1978, Bernor et al. 1979, Campbell et al. 1980)، تکمیل شد. اردبرینک و همکاران در سال ۱۹۷۶، چهار افق فسیلی را گزارش نمودند. کمی و همکاران (Kamei et al. 1977) محدوده‌ی زمانی ۶/۹ تا ۶/۶ میلیون سال، برای افق‌های مراغه در نظر گرفتند. ولی توصیفات رادیومتریک گروه دریاچه‌ی رضائیه رنج فون فسیلی را حدوداً ۷-۹/۵ میلیون سال قبل تخمین زده‌اند. سولونیاس (Solunias 1981)، مطالعات سیستماتیک بوئیده‌ها و هیانیده‌ها را انجام و نشان داد که شبیه پستانداران سیناپ و ساموس و پیکرمی می‌باشند و زمینه‌ی آن فون کلاسیک پونسین است، نقل از (Bernor 1985).

در سال ۱۳۸۰ شمسی پور ابریشمی با همکاری موزه‌ی تاریخ طبیعی سازمان حفاظت محیط زیست، به‌مدت دو سال حفارهایی در منطقه‌ی مراغه انجام داد و نمونه‌های مختلفی از فسیل پستانداران را استخراج کرد که هم‌اکنون در اداره‌ی محیط زیست شهرستان مراغه نگهداری می‌گردد (پوراابریشمی ۱۳۸۴).

۳- موقعیت جغرافیایی

محدوده‌ی مورد نظر، در جنوب شهرستان تبریز و در دامنه‌ی جنوبی کوه سهند واقع شده است. از تبریز از طریق جاده شوسه- به سمت

را شامل هیپاریون گراسیل، مرال، کرگدن پرشیا، کرگدن بلنفور، ماستودونت، گراز، غزال، آتیلوپ، زرافه‌ی بزرگ، زرافه‌ی گردن کوتاه، کفتار، سگ وحشی، گاومیش، گورخر کوچک و گربه‌سانان گزارش داد و مابقی نمونه‌های جمع‌آوری شده را، به موزه‌ی خصوصی (Private museum) نزد پروفیسور ون‌فريتش (Van Fritch) در شهرهال آلمان (Hall) فرستاد.

در سال ۱۸۸۵ دو اتریشی دیگر به نام‌های رودلر (Rudler) و کیتل (Kittle)، از موزه‌ی تاریخ طبیعی هوف وین، از مراغه بازدید نمودند. کیتل (۱۸۸۵)، یک سری از نقاط فسیل‌دار مهره‌داران در مراغه (کوپران، کوپران - مشه، رست و کرجاوه) گزارش کرد و تیم کاوشگر کیتل (۱۸۸۷)، رولر (۱۸۹۰)، رولر و ویت‌هوفر (Weithofer 1890)، فسیل‌های مشابه با پیکرمی در مراغه را، گزارش نمودند. در سال ۱۸۸۶، لیدکر (Lideker) فسیل‌های مراغه‌ی جمع‌آوری شده توسط دامون، موجود در موزه‌ی تاریخ طبیعی لندن را، با ساموس و پیکرمی مقایسه نمود و آن‌ها را به فون سیوالیک مرتبط ندانست (Koufos & Melentis 1984). در سال ۱۸۹۳، فورسیت (Forsite) کسی‌که فون مهره‌داران ساموس (Samus) را مطالعه نمود، یک دندان از خرگوش‌ها را از موزه‌ی تاریخ طبیعی لندن گزارش نمود. در سال ۱۸۸۹، گونتر (Gunter) نمونه‌ی کوچکی را برای موزه‌ی لندن از منطقه‌ی کرجاوه جمع‌آوری و ارسال کرد. در سال ۱۸۹۷ دیرینه‌شناسان فرانسوی با همکاری دمورگان (Demogran)، در منطقه‌ی مراغه فعالیت نمودند. در سال ۱۹۰۴ یک گروه دیرینه‌شناس در ۱۲ منطقه حفاری و نمونه‌های فسیل بزرگ را از کرجاوه، رودخانه‌ی مردق، کوپران، شله‌وند، کرمجوان و غرب شهر مراغه یافتند که مک کوئینم (Macquinem) آن‌ها در سال‌های ۱۹۰۵-۱۹۰۶ مطالعه کرد و گزارش آن در سال ۱۹۲۴، ۱۹۲۵ چاپ شد (Evander 2004). او در سال‌های ۱۹۰۸ و ۱۹۱۱، یک مجموعه از فسیل‌های مراغه را تهیه و از مطالعه‌ی آن‌ها گزارشی منتشر نمود. در آن گزارش، مک کوئینم ۷ خانواده، ۲۶ جنس و ۳۲ گونه از فسیل‌های پستانداران و دو جنس از فسیل پرندگان را گزارش و توصیف نمود. این مجموعه هم‌اکنون در موزه‌ی تاریخ طبیعی پاریس موجود است.

در سال ۱۹۵۶، تاکایی (Takaiei) از دانشگاه توکیو ژاپن، از مراغه دیدن و مبادرت به جمع‌آوری فسیل‌های مهره‌دار از منطقه‌ی کرج‌آباد نمود. در سال‌های ۱۹۶۸ و ۱۹۶۷، توین (Tobien) از دانشگاه گوتنبرگ ماینز آلمان، در توالی رسوبات مراغه حفاری انجام داد.

در طی سال ۱۹۷۰، دانشمندان آلمانی - هلندی به سرپرستی پروفیسور اردبرینک (Erdbrink)، از مراغه بازدید و تا نوامبر ۱۹۷۳

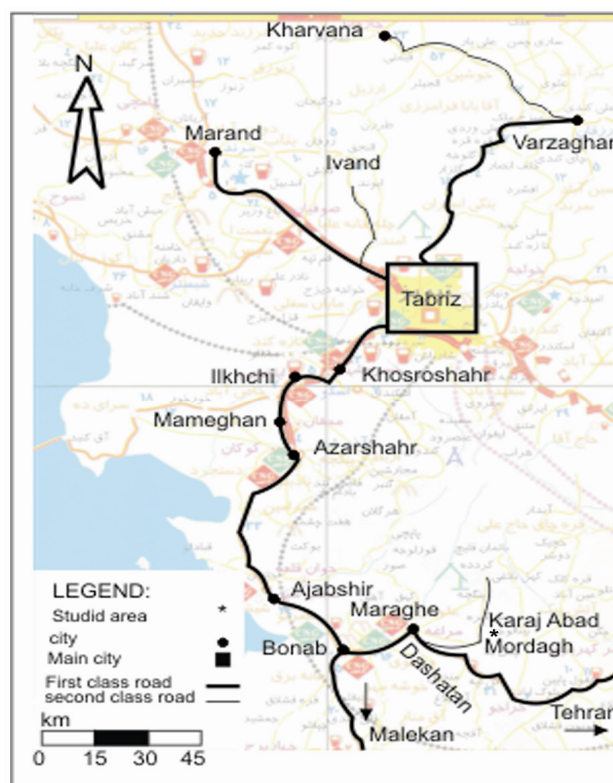
انشعاب حاصل کرده‌اند (MacFadden 1984) بر همین اساس روند تکاملی اسب‌ها را به‌طور خلاصه می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود (Osborn 1918, Stirton 1941):

- ۱- افزایش اندازه‌ی کلی پیکر جانور
- ۲- طول شدن ضمامم حرکتی
- ۳- تقلیل تعداد انگشتان کناری و رشد انگشت میانی (انگشت سوم)
- ۴- افقی شدن پشت اسب‌ها
- ۵- رشد دندان‌های پیشین
- ۶- تغییر دندان‌ها از نوع براکیودونت با تاج دندانی کوتاه به هیپسودونت با تاج دندانی بلند
- ۷- تبدیل دندان‌های آسیاب از فرم بونودونت به فرم سلنودونت
- ۸- افزایش حجم جمجمه و کشیده‌تر شدن فک تحتانی
- ۹- طولی‌تر شدن استخوان‌های صورت
- ۱۰- ازدیاد حجم مغز و چین‌خوردگی

بنا بر گزارشات و حفاری‌های صورت گرفته، از میان جنس‌های مختلف اسب‌ها، تنها جنس هیپاریون از مری کپیوس‌ها در ایران یافت شده است (Bernor et al. 1990). هیپاریون‌ها (اسب نشخوار کننده)، دارای پاهای سه‌انگشتی بوده ولی انگشت مرکزی (سوم) رشد کرده و اندازه‌ی آن توسعه یافته و به شکل سم مانند درآمده است. بنابراین پیدایش آن به‌عنوان اسب جدیدی بوده است. این جنس دارای پاهای طولی و صورت کشیده بوده، پاهای طولی، به‌جانور این امکان را می‌دهد که از دست جانوران شکارچی گریخته و مسافت‌های طولانی را برای رژیم غذایی مرتعی بپیماید. همچنین این پاهای بلند به‌خوبی برای دویدن روی زمین‌های سخت، تطابق داشته است. دندان‌های تاج بلند شناخته شده در این جنس، آن را به‌عنوان اولین اسب چراگاهی معرفی می‌کند، این دندان‌ها با ۳ لایه‌ی ضخیم از سیمان تشکیل شده و سطح دندان‌ها دارای ۵ شیار است. فسیل هیپاریون‌ها در تعدادی از سایت‌های میوسن پیسن نقاط مختلفی از دنیا مانند ایالات متحده‌ی آمریکا، جنوب اسپانیا، جنوب فرانسه، شمال آفریقا، جنوب آلمان، جنوب ایتالیا، یونان، ترکیه، ایران، هندوستان و چین و تایلند یافت شده است (Bernor & Lipscomb 1991). گونه‌های این جنس در حدود ۲ تا ۱۷ میلیون سال قبل زندگی می‌کرده‌اند (Bernor & Tobien 1989) و (Bernor & Armour-Chelu 1999).

نمونه‌ی اکتشاف شده در منطقه‌ی فسیلی مراغه در شمال‌غرب ایران که شامل یک قطعه بلوک با چندین استخوان قلم دست و بند انگشتان هیپاریون می‌باشد، دارای ویژگی‌هایی است که در ذیل به آن اشاره می‌شود (کوکبی نژاد ۱۳۸۷):

مراغه، بعد از طی مسافتی حدود ۶ کیلومتر به‌سمت جاده‌ی تهران، پس از گذر از روستاهای داشاتان و مردق، به منطقه‌ی فسیلی دره گرگ در کنار رودخانه‌ی مردق چای (محل کاوش) رسیده می‌شود. موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مذکور، طول $37^{\circ} 2' N$ و عرض $46^{\circ} 25' E$ دارد (تصویر ۱).



تصویر ۱- راه‌های دسترسی به منطقه‌ی مورد مطالعه

۴- تکامل اسب‌ها

مهمترین و علمی‌ترین فعالیت جهت تحول و تکامل یا بعبارت دیگر فیلوژنی، بر روی فسیل اسب‌ها انجام گرفته است (Campbell 1971). بنابراین خانواده‌ی اسب‌ها (Equidae) جزء بهترین نمونه‌های دیرینه‌شناسی، جهت نشان دادن نحوه‌ی کار تحقیقات به‌حساب می‌آیند که با استفاده از آن می‌توان فسیل‌های اسب‌ها را در یک چارچوب تکاملی قرار داد و آن چارچوب را برای درک الگوهای تغییر بزرگ فرگشت (زیست‌شناسان، تکاملی بزرگ فرگشت را به‌عنوان تکامل بالاتر از سطح گونه در نظر می‌گیرند) به‌کار برد.

اولین اکوتیپ‌ها از شاخه‌ی فرسمن هستند که هم‌اکنون اندازه‌ی آن‌ها بزرگ، پاهایشان دراز و دارای یک انگشت فرد می‌باشد و هر یک به‌وسیله‌ی یک سم شاخی غلاف شده است و از ائوسن تا عهد حاضر در آسیا، اروپا، آفریقا و آمریکا، زیست می‌نمایند. ضمناً آن‌ها از ائوسن،

در نمونه‌ی به‌دست آمده، در قسمت استخوان قلم دست، زوائد Metacarpal III, Metacarpal IV, Metacarpal II و نیز زائده‌ی distal end of small metacarpal bones, Trochlea, sagittal ridge مشخص و زائده‌ی nutrient Foramen، به‌جهت پرشدگی، از رسوبات قابل مشاهده و بررسی نمی‌باشد. طول استخوان قلم دست (metacarpal)، در حدود ۲۲ سانتیمتر و پهنای قطر قسمت بالایی، میانی، تحتانی استخوان مورد نظر به‌ترتیب ۳۱/۳۲، ۲۷/۷۲، ۳۳/۳۳ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. استخوان مورد نظر همان انگشت III بوده که نسبت به سایر انگشتان بزرگ‌تر باقی مانده است. در استخوان بند انگشت (Digites)، زوائد middle ، proximal phalanx ، phalanx eminences & depression For attachment of ، ligament باقی مانده است که طول آن ۴ سانتیمتر و پهنای قطر آن به قسمت بالایی، میانی، تحتانی به‌ترتیب ۳۳/۲، ۲۷/۱۳، ۲۹/۵۸ میلی‌متر می‌باشد. درازای استخوان کوچک از بند انگشت ۲ سانتیمتر و قطر آن ۱۷/۹۰ میلی‌متر می‌باشد (تصویر ۲).

۵- نتیجه‌گیری

با مطالعه‌ی انواع دندان‌های منفرد و انواع فک و نیم‌فک زیرین و بالایی و مجموعه‌ها از جنس و گونه‌های مختلف هیپاریون‌ها و مطالعه و بررسی سایر نمونه‌های موجود در مراکز تحقیقاتی که نمونه‌های مربوط به اکتشافات فسیل‌های مراغه در آن وجود دارند که در گذشته توسط محققان خارجی انجام پذیرفته است، نمونه‌ی شرح داده شده، دارای مشخصات متمایزی از سایر نمونه‌های گذشته می‌باشد که اولین بار استخوان قلم دست سه‌انگشتی از خانواده‌ی Equidae و جنس هیپاریون در شمال غرب ایران (مراغه) به‌دست آمد. وجود این نمونه، تأکیدی بر روند تحوّل و تکامل انگشتان اسب‌ها طیّ زمان‌های زمین‌شناسی بوده، به‌طوری‌که منجر به حذف انگشتان کناری و رشد و توسعه‌ی انگشت وسط (انگشت سوم) گردیده است.

اجداد اسب‌های هیپاریون، اولین بار در آمریکای شمالی ظاهر شده، سپس هم‌زمان با پایین آمدن سطح آب دریاها، از تنگه‌ی برینگ گذشته و وارد دنیای قدیم شدند و تا پایان پلیوسن باقی ماندند. اسب‌های هیپاریون، از نقاط مختلفی چون سیوالیک (Siwalik) در هند و پاکستان، سیناپ (Sinap) در ترکیه، هووان‌گ (Howenegg) و اپلیشم (Eppelsheim) در آلمان، والنز (Valens) در اسپانیا و در نقاط دیگری مانند شمال الجزایر و شرق کنیا، چین، روسیه و مغولستان گزارش شده است.



تصویر ۲- مقیاس ۳ سانتی متر. نمونه‌ی اکتشاف شده شامل یک قطعه بلوک با چندین استخوان قلم دست و بند انگشتان هیپاریون می‌باشد استخوان مورد نظر همان انگشت III بوده که نسبت به سایر انگشتان بزرگ‌تر باقی مانده است. در استخوان بند انگشت (Digites)، زوائد باقی مانده است.

Bernor, R. L., 1985, "Systematic and evolutionary relationships of the hipparionine horses from maragheh, Iran (late Miocene, Turolian age)", *Palaeovertebrata*, Vol. 15 (4): 173-269.

Bernor, R. L. & Tobien, H., 1989, "Two small species of Cremohipparion (Equidae, Mammalia) from Samos, révision systématique des Hipparion Sensu Lato 95 Greece", *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, Vol. 29: 207-226.

Bernor, R. L., Tobien, H. & Woodburne, M. O., 1990, "Patterns of old world Hipparionine evolutionary diversification and biogeographic extension", In: *Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P. (eds.), "European Neogene Mammal Chronology"*, Plenum Pub Corp: 263-319.

Bernor, R. L. & Lipscomb, D., 1991, "The systematic position of *Plesiohipparion* aff. *huangheense* (Equidae, Hipparionini) from Gülyazi, Turkey", *Mitteilung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, Vol. 31: 107-123.

Bernor, R. L. & Armour-Chelu, M., 1999, "Toward an evolutionary history of African Hipparionine Horses", In: *Bromage, T. G. & Schrenk, F. (eds), "African Biogeography, Climate Change, & Human Evolution"*, Oxford University Press: 189-215.

Campbell, W. A., 1971, "The earliest goats and other antelopes from the Samos Hipparion fauna", *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, Vol. 20 (6): 231-296.

Campbell, B. G., Amini, M. H., Bernor, R. L., Dickinson, W., Drake, R., Morris, R., Van Couvering, J. A. & Van Couvering, J. A. H., 1980, "Maragheh: a classical late Miocene vertebrate locality in northwestern Iran", *Nature*, Vol. 287(5785): 837-841.

Evander, R. L., 2004, "A revised dental nomenclature for fossil horses", *American Museum of Natural History Bulletin*, Vol. 285: 209-218.

Koufos, G. D. & Melentis, E. T., 1984, "The Late Miocene (Turolian) mammalian fauna of Samos island (Greece): Study of the collection of palaeontological Museum of Mytilinii, Samos 1 Carnivora", *Science Annals of the Fac Physics Mathematics, University of Thessaloniki*, Vol. 22: 175-193.

MacFadden, B. J., 1984, "Systematics and phylogeny of Hipparion, Neohipparion, Nannippus, and Cormohipparion (Mammalia, Equidae) from the Miocene and Pliocene of the New World", *Bulletin of the American Museum of Natural History*, Vol. 179 (1): 1-195.

Osborn, H.F., 1918, "Equidae of the Oligocene, Miocene, and Pliocene of North America: Iconographic Type Revision", *Memoirs of the American Museum of Natural History, New Series, Vol. II, Pt. I*, 217 pp.

Stirton, R. A., 1941, "Development of characters in horse teeth and the dental nomenclature", *Journal of Mammalogy*, Vol. 22 (4): 434-446.

نمونه‌های فسیلی موجود در شمال غرب ایران با سن میوسن پسین، از لحاظ فون بسیار شبیه مناطق در سیوالیک هندوستان، سیناپ ترکیه، پیکرمی و ساموس یونان، سیسیل ایتالیا و جنوب آلمان و فرانسه و اسپانیا می‌باشد، فسیل‌های مهره‌داران ایران خود می‌تواند حاکی از شرایط متفاوت و اختلافات جزئی آب و هوایی یا به اصطلاح تغییرات مینی کلیماتولوژی باشد که از میوسن شروع شده و به کواترنر رسیده است. بنابراین با توجه به فون غنی فسیل‌های مهره‌دار اعم از گوشت‌خواران و علف‌خواران متنوع از کوچک جثه تا بزرگ جثه، می‌توان آن را یک فون کلاسیک جهت مطالعات دیرینه‌شناسی مهره‌داران معرفی کرد که به جهت منحصربه‌فرد بودن نمونه‌های آن در کشور، حفاظت و مراقبت بیشتری را طلب می‌نماید، نمونه‌ی مذکور در موزه‌ی تاریخ طبیعی سازمان محیط زیست قرار دارد.

در ایران نیز منطقه‌ی فسیلی مهره‌دار، به‌عنوان اولین منطقه‌ی اثر طبیعی - ملی در شمال شرق شهرستان مراغه دارای این ذخایر ارزشمند علمی می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی دندان‌های هیپاریون‌ها، رژیم غذایی آن‌ها را می‌توان علف‌خواری و تا حدی برگ‌خواری قلمداد کرد که تأییدی بر شرایط محیطی ساوانا- نیمه استپی (دارای درختچه‌ها و درختان کوتاه و بوته‌زار با منابع آبی در دسترس) در میوسن پسین می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیه عزیزان و اساتیدی که اینجانبان را در کلیه مراحل صحرایی، اکتشاف و حفاریها و مطالعات یاری نمودند، بخصوص پروفیسور شوکت شن (Sevket Sen) مدیر موزه ملی تاریخ طبیعی پاریس، پروفیسور واتابه از موزه نایاشیبارا ناکایاما ژاپن و خانم پروفیسور مشکور از موزه پاریس به جهت در اختیار قرار دادن اطلاعات و انجام مکاتبات متعدد همراه با راهنمای، سپاسگزاری می‌شود.

مراجع

پورابریشمی، ز.، ۱۳۸۴، "گزارش تحقیقاتی بر روی سازند استخواندار مراغه"، سازمان محیط زیست و دانشگاه تبریز، ۱۵۵ ص.
 کوکبی نژاد، ا. ح.، ۱۳۸۷، "مطالعه فیلوژنی اسبهدار شمالغربی ایران بانگشتی برچینه شناسی سازند مراغه"، رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۲۸۵ ص.