مطالعات میکروسکوپی از منظر دیرین‌انگل‌شناسی در محوطه‌ی عصر آهن شهنه‌پشته

میاده علیقی[1*]، مسعود نظام‌ابادی[2]، حسن نشلی‌فاضلی[3]

mayada.aliky@ut.ac.ir*

۱. دانشجوی دکترای باستان شناسی، گروه باستان شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تهران، ایران

۲. دکترای علوم زمین و محیط زیست، پژوهشگر دیرینه‌انگل‌شناسی، آزمایشگاه پارومل، بزانسون، فرانسه

۳. استاد، گروه باستان شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۷/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۱۱

تعداد صفحات: ۶

شناسه دیجیتال(doi): https://10.66224/kcr.9.1.68

فصلنامه علمی- پژوهشی دانش حفاظت و مرمت

شاپای الکترونیکی: ۶۲۱۷-۳۰۶۰

شاپای چاپی: ۶۰۹۳-۲۵۳۸

این نشریه از قوانین Cope پیروی می کند. دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیرتجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می شود.

چکیده

روند مطالعات دیرین‌انگل‌شناسی طی دو دهه‌ی اخیر در ایران سرعت و وسعت یافته است. با این حال گسترش پژوهش های دیرین‌انگل‌شناسی در فلات ایران در این سال ها با چالش‌هایی همراه بوده و نتایج محدودی از آن منتشر شده که یکی از دلایل آن میزان بالای تخریب ریزماندهای زیستی در اقلیم قریب به اتفاق محوطه های باستانی ایران است. مهم ترین یافته‌های دیرین‌انگل‌شناسی در ایران تاکنون از محوطه هایی با سطح حفظ‌کنندگی بالا همچون معدن نمک چهرآباد زنجان بوده است که یافته‌های متعددی از بقایای زیستی و به خصوص مومیایی مردان نمکی از آن گزارش شده است. تدفین‌های کاوش شده عصر آهن در شهنه‌پشته نیز حاوی اسکلت‌های انسانی در این محوطه بود که فرصتی برای آزمون نمونه های رسوب خاک برداشت‌شده از مجاورت اندام‌های اسکلتی، تحت بررسی میکروسکوپی در آزمایشگاه فراهم ساخت. این مطالعه با هدف ارزیابی شواهد بالقوه‌ی حضور انگل‌ها به عنوان نشانه‌های اغلب ماندگار و قابل تحلیل از میزان سلامت، سطح بهداشت فردی و اجتماعی و حتی شیوه‌های تغذیه‌ی پیشینیان ساکن در محوطه‌ی باستانی شهنه‌پشته انجام شد. اگرچه در طی این آزمایشات، شواهدی قطعی از حضور بقایای گونه‌های انگل داخلی شناسایی نشد، اما گونه‌هایی از نماتودها، هیره‌ها و یک مورد از پالینومورف‌های مشابه با تخم آسکاریس مشاهده گردید. همچنین با توجه به محدود بودن یافته‌ها و ریزماندهای زیستی قابل بازیابی در محوطه‌ی شهنه‌پشته به بررسی اهمیت و نقش تعیین‌کننده‌ی شرایط محیطی، اقلیمی، زمین‌شناختی و ویژگی های خاک در فرآیندهای تافونومیک و موثر بر ماندگاری یا تخریب ریزماندهای زیستی در این محوطه پرداخته شد. مطالعه‌ی حاضر و یافته‌های این پژوهش بر ضرورت توسعه‌ی رویکردهای میان‌رشته‌ای و بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین در زمینه‌های زیست‌باستان شناسی و دیرین‌انگل‌شناسی تأکید می کند.

واژگان کلیدی: شهنه‌پشته، زیست‌باستان شناسی، دیرین‌انگل‌شناسی، میکروسکوپی، انگل، عصرآهن.

۱. مقدمه

بعد از یک دوره‌ی طولانی وقفه در کاوش‌های باستان شناسی در شهر بابل، زمانی که ساخت و ساز در برخی از نقاط این شهر مجددا توسعه یافت، کاوش‌هایی در این منطقه در سال ۱۳۹۷ هجری شمسی آغاز شد. در این کاوش‌ها، محوطه های باستانی متعددی شامل منطقه شهنه‌پشته که در جریان بررسی باستان‌شناختی قلعه‌بن کشف شده بود، مورد بررسی قرار گرفت. مساحت محوطه‌ی شهنه‌پشته، ۰/۱۱ کیلومتر مربع است و در جنوب شهر کوچک خوشرودپی و نزدیک به روستای کامیکولا در استان مازندران واقع شده است (Agha Aligol et al., 2022; Sołtysiak et al., 2019).

در حال حاضر اهمیت این منطقه از منظر مطالعات باستان شناسی تأکید شده و تخریب و آسیب‌های ناشی از شهرسازی و به ویژه کاوش‌های غیرقانونی را کاهش داده است. امروزه با درک اهمیت جایگاه زیست‌باستان شناسی (Bioarchaeology) در کاوش‌های باستان شناسی، به کارگیری آن

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

به عنوان بخشی اساسی از مطالعات محوطه های باستانی تلقی می شود تا بتوان وضعیت محوطه ها را از دیدگاه شواهد علوم زیستی در دوران باستان روشن‌تر کرد. دیرین‌انگل‌شناسی یا به عبارت دقیق‌تر دیرین‌انگل‌شناسی (Paleoparasitology) یکی از شاخه‌های این تخصص است که هدف آن مطالعه‌ی تاریخ طبیعی انگل‌ها از طریق بازیابی باقی مانده‌های حفظ‌شده آن ها در محوطه های باستانی و پیش‌از تاریخی‌ست (Le Bailly et al., 2011). مطالعات آزمایشگاهی به ردگیری نشانه‌هایی از وجود انگل‌های مرتبط با فعالیت‌هایی به خصوص انسانی در گذشته می‌پردازد که ممکن است منجر به آلودگی انسان یا حیوانات میزبان شده باشند. زیرا انگل‌ها به طور طبیعی نیاز به یک یا چند میزبان زنده دارند تا چرخه زندگی خود را کامل کنند و در طی این چرخه است که میزبان خود را آلوده یا عفونی می کنند (Mehlhorn, 2001; Le Bailly et al., 2010).

در طول تاریخ زمین، با وجود تفاوت ها در شرایط محیطی، انگل‌ها یک پدیده‌ی طبیعی ذاتی همراه با دیگر جانداران و جزیی طبیعی از زندگی ما بوده‌اند. در واقع آن ها همچون ما به عنوان یک محصول از انتخاب طبیعی تلقی می شوند (Ferreira, 1973). این امر نشان می دهد که زندگی و بقای گونه‌های انگلی نیز به تطابق مداوم با چالش‌های محیطی بستگی دارد. از این روست که دیرین‌انگل‌شناسی همچنین به عنوان یک شاخه از علوم دیرین‌بوم‌شناسی (Paleoecology) و باستان شناسی‌محیطی (Environmental archaeology) شناخته می شود، چرا که زیست عوامل انگلی متاثر از عوامل محیطی‌ست و آن ها همواره به تغییرات زیست محیطی پیرامون خود واکنش نشان می‌دهند (Araújo & Ferreira, 1997; Forattini, 2004; Poulin, 2007).

با توجه به اهمیت تکامل انگل‌ها، طبیعی است که بر اهمیت شناخت شرایط زیست‌شناسانه در محوطه های باستانی که اجداد ما در آن ها زندگی می کردند تأکید کنیم. زیرا ساکنین آن ها ناگزیر مبتلا به بیماری‌هایی عفونی می شده‌اند که عوامل‌شان همچون ویروس‌ها، باکتری‌ها، انگل‌ها و یا قارچ‌های بیماری زا، از گذشته‌های دورتر به ارث می‌رسیده و در محیط زیست اطراف آن ها بقا می‌یافته‌اند (Araújo et al., 2008a). هر گونه‌ی انگلی عموما از مناطق جغرافیایی خاص سرچشمه می‌گیرد و در اقلیم‌های متفاوت از یکدیگر امکان بقا و تکمیل چرخه‌ی زیستی خود را دارد. بنابراین، استفاده از انگل‌ها به عنوان نشانگرهای زیستی به ما امکان می دهد تا به رویکرد جدیدی در مورد مهاجرت‌های انسان های باستانی پی ببریم (Araújo & Ferreira, 1997; Manter 1967; Araújo et al., 1988). درک بهتر پراکندگی انگل‌ها در دنیای باستان همچنین امکان ارایه‌ی فرضیاتی درباره تعامل انسان با انگل‌ها را در طول دوران پیش از تاریخی تا کنون، فراهم می کند (Araújo & Ferreira, 2000). این مطالعات ممکن است به گسترش درک مسیرهای طی شده توسط گروه‌های انسانی/حیوانی آلوده به عفونت‌های انگلی منجر شود، زیرا این نشانه‌های انگلی از مکان هایی که مهاجران در گذشته از آن‌جا عبور کردند، بازیابی می شوند (Araújo et al., 2008b).

با توجه به شرح فوق، دیرین‌انگل‌شناسی امکاناتی برای مطالعه‌ی روند پیدایش و گسترش بیماری‌های عفونی و وضعیت سلامت و بهداشت در انسان های گذشته را ارائه می دهد (Araújo et al., 2008a; Mitchell, 2013). از گذشته‌های دور تا به امروز، محدوده‌ی جغرافیایی فلات ایران در خاورمیانه، طبیعتا منطقه‌ای کلیدی مابین قاره‌های کهن بوده است. گذرگاهی که پراکنش بسیاری از بیماری‌های عفونی از طریق جابه جایی حیوانات و انسان ها بین قاره‌های آسیا، اروپا و آفریقا از اقلیم آن صورت می‌گرفته است. آزمایش‌های دیرین‌انگل‌شناسی در دهه‌های اخیر اطلاعاتی را در مورد برخی از انگل‌هایی که در دوران باستان، به ویژه در مصر، سودان، قبرس، فلسطین و ایران گسترش یافته بودند، آشکار کرده است (Nezamabadi, 2014). در ایران، شاخص‌ترین یافته‌ها و نتایج به دست آمده از محوطه‌ی باستانی معدن نمک چهرآباد در زنجان است که اولین شواهد وجود انگل‌های روده‌ای در ایران باستان را ارائه داد (Nezamabadi et al., 2013a). پس از آن در مطالعات مرتبط با ایران، شواهدی دیگر از باستان انگل‌شناسی در محوطه های باستانی ایران منتشر شد که به بازسازی سیرتاریخی آلودگی‌های انگلی در محدوده‌ی فلات ایران کمک می کند (G. Mowlavi et al., 2015; Paknazhad et al., 2016; Sazmand, 2021). به تدریج پیگیری این آزمایشات در محوطه های باستانی ایران اهمیت پیدا کرده است.

نوشتار حاضر بخشی از این تلاش برای گسترش آگاهی ما در زمینه‌ی مطالعات زیست‌باستان شناسی در ایران است که به بررسی یافته‌های حاصل از مطالعات آزمایشگاهی و میکروسکوپی نمونه های رسوب خاک برداشت شده از محوطه‌ی عصر آهن شهنه‌پشته‌ی بابل می‌پردازد. آزمایشات انجام‌شده براساس روش‌های دیرین‌انگل‌شناسی صورت گرفته است و هدف آن جستجو و بررسی ریزماندهای زیستی و در صورت امکان شناسایی بقایای عوامل انگلی در نمونه های مذکور می باشد.

۲. پیشینه پژوهش

تا پیش از دهه‌ی ۱۳۶۰، تمرکز اصلی حفاری‌های باستان شناسی در ایران بر اشیای مادی بود و تحلیل‌های زیستی چندان مورد توجه قرار نمی‌گرفت (وحدتی‌نسب، ۱۳۹۰). از سال ۱۹۸۸ میلادی به بعد، با وجود انتشار گزارش‌های متعدد در زمینه‌ی مطالعات زیستی، اغلب آن ها تنها به تعیین سن و جنس بقایای انسانی بسنده کرده‌اند. در سال های اخیر، مطالعات زیست‌باستان شناسی به دلیل توانایی آن ها در بازسازی دقیق‌تر شرایط زیست‌محیطی و فرهنگی جوامع گذشته، با استقبال بیشتری مواجه شده‌اند. این مطالعات با تحلیل طیف گسترده‌ای از بقایای زیستی انجام می شوند و بهره‌گیری از روش‌های میکروسکوپی و آزمایشگاهی پیشرفته، که از نیمه‌ی دوم قرن بیستم به‌کار گرفته شده‌اند، به بخشی جدایی‌ناپذیر از پژوهش های باستان شناسی تبدیل شده است. در این زمینه، کتاب Environmental Archaeology (Reitz, 2012)، یکی از آثار برجسته محسوب می شود؛ اثری که نویسنده در آن کوشیده است پیوندی میان داده‌های زیست‌محیطی و شواهد باستان‌شناختی برقرار سازد.

در دهه‌های اخیر، توجه روزافزون باستان‌شناسان به علوم زیستی و پزشکی، به شکل‌گیری شاخه‌های میان‌رشته‌ای تخصصی منجر شده است؛ شاخه‌هایی که نقش بسزایی در کاوش‌ها و تحلیل داده‌های باستانی ایفا می‌کنند. یکی از نخستین این حوزه‌ها، دیرین‌آسیب‌شناسی است که به شناسایی بیماری‌ها و آسیب‌های اسکلتی در بقایای انسانی می‌پردازد. به‌مرور زمان، گرایش‌های دقیق‌تری با تمرکز بر علوم پزشکی تشخیصی و آزمایشگاهی از دل این رشته پدید آمده‌اند.

در میان این شاخه‌های نوظهور، جایگاه ویژه‌ای دارد. این حوزه به بررسی شواهد انگل‌های انسانی و جانوری در نمونه های باستانی می‌پردازد و برای نخستین‌بار در سال ۱۹۱۰ توسط مارک آرمند رافر بنیان نهاده شد؛ زمانی که وی موفق شد تخم انگل شیستوزوما را در بافت کلیوی یکی از مومیایی‌های مصری شناسایی کند (Ruffer, 1910). پژوهش های Szidat در سال ۱۹۴۴ نیز گامی مؤثر در توسعه‌ی این دانش به‌شمار می‌آیند و به‌عنوان نقطه‌ی آغاز مطالعات نظام‌مند انگل‌شناسی در بستر باستان شناسی شناخته می شوند (Szidat, 1944). در همین راستا، کوپرولوژی باستانی (مطالعه‌ی فضولات انسانی و جانوری) نیز به‌عنوان شاخه‌ای نوین در زیست‌باستان شناسی مطرح شده است. این حوزه اطلاعات ارزنده‌ای درباره‌ی تغذیه، سلامت

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

و محیط زیستی جوامع باستانی ارائه می دهد. پژوهشگرانی چون کالن، کامرون و دین با توسعه‌ی روش‌های تحلیل کوپرولیت‌ها، امکان شناسایی انگل‌ها را در این بقایا فراهم ساختند (Callen & Cameron, 1960; Bryant & Dean, 2006). در سال های اخیر، دامنه‌ی پژوهش های دیرین‌انگل‌شناسی به تحلیل پروتئین‌های انسانی نیز گسترش یافته است و این رویکردهای نوین، زمینه‌ی درک عمیق‌تری از بیماری‌های انگلی در گذشته را فراهم کرده‌اند (Bryant & Dean, 2006).

۳. مواد و روش‌ها

در این پژوهش و در راستای مطالعات دیرین‌انگل‌شناسی، نمونه های خاک تدفینی با بهره‌گیری از مشاهده میکروسکوپی به‌وسیله میکروسکوپ نوری مورد تحلیل قرار گرفت. از گورستان عصر آهن محوطه شهنه‌پشته، نوزده نمونه خاک از نواحی مختلف اندام‌های اسکلتی انسانی برداشت و پس از انجام مراحل آماده‌سازی آزمایشگاهی، تحت بررسی میکروسکوپی قرار گرفت. اطلاعات مربوط به نوع، محل برداشت و ویژگی های هر یک از نمونه‌ها در جدول زیر (شماره۱) ارائه شده است. روش نمونه برداری به این صورت بود که ابتدا به وسیله‌ی کاردک، رسوب‌های خاک از قسمت ناحیه شکمی (لگن، آخرین مهره‌های کمری، سطوح داخلی دنده‌ها و...) برداشته و داخل زیپ کیف استریل قرار داده‌شد. میزان برداشت نمونه‌ها از هر قسمت حدود ۱۰۰ گرم بود. جهت جلوگیری از آلوده شدن نمونه‌ها از وسایل یک بار مصرف استفاده گردید.

سپس جهت آنالیز آزمایشگاهی، ابتدا از هر نمونه رسوب خاک، به میزان ۵ گرم وزن شده و با ابزار یک بار مصرف در شیشه ارلن قرار داده شد تا با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول فسفات تری سدیک (TSP) نیم درصد، آغشته و آب دهی شوند. با افزودن ۱۰۰ میلی‌لیتر دیگر محلول گلیسرول پنج درصد، سوسپانسیون حاصل به مدت یک هفته در یخچال قرار داده شد. بعد از پایان یک هفته، نمونه های آب دهی شده از صافی رد شدند تا قطره‌ای از آن ها روی لام میکروسکوپی قرار داده و مشاهده شود. از هر نمونه‌ی آماده شده، بیست لام میکروسکوپی تهیه شد و مورد مطالعه قرار گرفت.

۴. مشاهدات میکروسکوپی بر روی نمونه های شهنه پشته

در این پژوهش، ۱۹ نمونه خاک از تدفین‌های کاوش‌شده در قبرستان عصر آهن شهنه‌پشته با استفاده از روش‌های تخصصی دیرین‌انگل‌شناسی

جدول شماره ۱. نمونه‌ی خاک از اندام های مختلف اسکلت های انسانی برداشته
Figure1 : Soil samples taken from various parts of human skeletons

شماره‌ی نمونه در آزمایشگاه Lab Sample Number	تدفین Burial	قبر Grave	ترانشه Trench	اندام مورد نمونه‌برداری Organ Sampled
S1		G.1	T.6	جمجمه Skull
S2		G.3	T.6	جمجمه Skull
S3		G.3	T.6	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S4		G.4	T.6	جمجمه Skull
S5		G.4	T.6	محوطه‌ی لگن Pelvic cavity
S6	B1	G.5	T.6	جمجمه Skull
S7	B2	G.5	T.6	محوطه‌ی لگن Pelvic cavity
S8	B2	G.5	T.6	جمجمه Skull
S9	B2	G.5	T.6	محوطه‌ی لگن Pelvic cavity
S10		G.6	T.6	جمجمه Skull
S11		G.6	T.6	محوطه‌ی لگن Pelvic cavity
S12		G.1	T.9	جمجمه Skull
S13		G.1	T.9	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S14		G.2	T.9	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S15	B1	G.1	T.10	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S16		G.1	T.11	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S17		G.1	T.12	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity
S18		G.1	T.13	محوطه‌ی لگن Pelvic cavity
S19		G2	Tr.13	محوطه‌ی شکمی Abdominal cavity

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

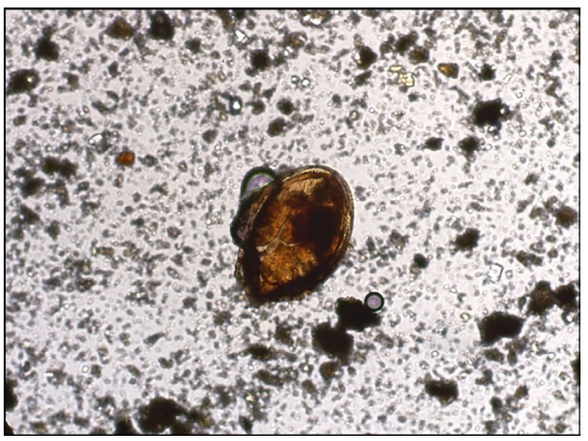
مورد بررسی میکروسکوپی قرارگرفت. در تعدادی از نمونه‌ها شواهدی از لاروهای نماتود که می‌توانند انگلی یا غیرانگلی باشند (شکل ۱)، دو گونه متفاوت از هیره یا مایت (شکل ۲)، و همچنین یک مورد پالینومورف (Palynomorph) که ویژگی‌هایی مشابه با تخم‌های آسکاریس داشت، مشاهده شد (شکل ۳). طی این تجزیه و تحلیل‌ها، بقایایی از بافت‌های اندام گیاهی نیز در هر نوزده نمونه شناسایی شد. این بقایا احتمالاً به حضور گونه‌های مختلف گیاهی در منطقه اشاره دارند و می‌توانند اطلاعاتی در مورد شرایط زیست‌محیطی و فعالیت‌های انسانی در دوران باستان ارائه دهند (شکل ۴).

پالینومورف‌ها ذرات ریز زیستی مشابه گرده‌های گیاهی و اسپورها، به دلیل شباهت‌های مورفولوژیکی خود می‌توانند به‌راحتی با تخم‌های انگل‌ها اشتباه گرفته‌شوند. این امر اهمیت استفاده از ابزارهای پیشرفته برای تفکیک قطعی این ذرات را برجسته می‌کند. هر کدام از پالینومورف‌های دیده شده در این پژوهش، با اندازه و شکل تخم‌های مشابه انگل‌ها مقایسه و مشخص شد که هیچ‌کدام از آن‌ها ویژگی‌های قطعی مورفولوژیکی (ریخت‌شناسی) عناصر انگلی را دارا نیستند. برای مقایسه و تشخیص دقیق، اندازه‌گیری‌های همه عناصر مشاهده‌شده با دقت در واحد میکرومتر (میکرون) ثبت شدند. در تحقیقات مشابه، مشخص‌شده‌است که گرده‌های گیاهی می‌توانند از لحاظ اندازه و ساختار خارجی شباهت زیادی به تخم‌های انگل‌های روده‌ای مانند آسکاریس داشته‌باشند، اما تفاوت‌های کلیدی در ساختار سطحی و پوشش تخم‌ها باید مدنظر قرارگیرد. همچنین پیشینه‌ی مطالعات دیرین‌انگل‌شناسی نشان داده که بقایای انگلی مانند تخم‌های آسکاریس می‌توانند به دلیل پوسته‌های کیتینی مقاوم خود برای مدت‌های طولانی حتی پس از صدها سال در خاک حفظ شوند.

در برخی نمونه‌های مورد بررسی در مطالعات دیرین‌انگل‌شناسی ایران و دیگر نقاط جهان، مشاهده‌شده که بقایای ریزماندهای زیستی یا غیر زیستی همچون گرده‌ها و مینرال‌ها یا ذرات میکروسکوپی معدنی می‌توانند به اشتباه به‌عنوان تخم‌های انگل ثبت و تفسیر شوند (Reinhard et al., 2016; Camacho & Reinhard, 2019). این امر نشان می‌دهد که تجربه‌ی کافی در به کارگیری تکنیک‌های دقیق، میکروسکوپ‌های با قدرت تفکیک بالا و تجزیه و تحلیل‌های مورفومتریک (ریخت‌سنجی)، ضروری‌ست تا ریزماندهای زیستی به‌درستی شناسایی شوند.

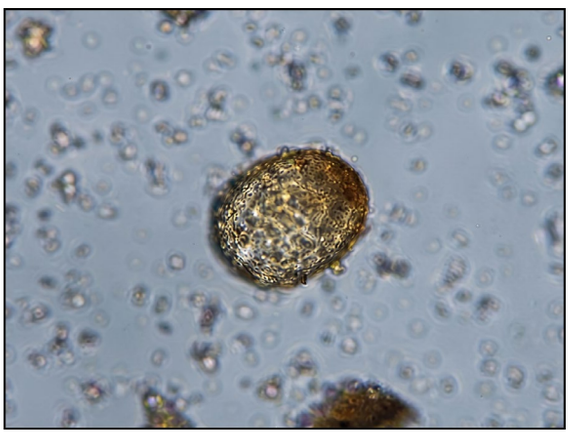
شکل ۱. لارو نماتود، بزرگ‌نمایی ۴۰۰ برابر، نمونه‌ی S11، رسوب خاک، استخوان لگن، تدفین انسانی

Figure 1. Nematode larva, 400x magnification, Sample S11, soil sediment, pelvic bone, human burial



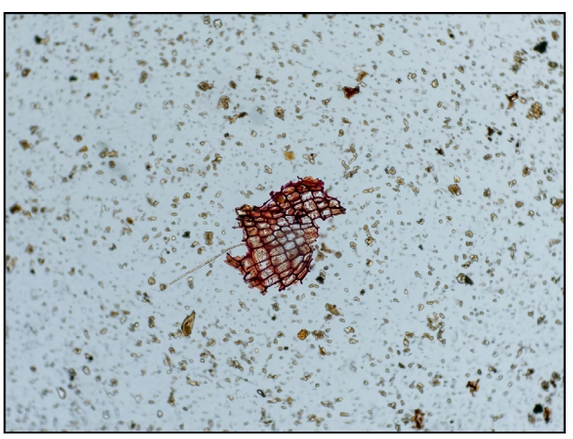
شکل ۲. تخم هیره، بزرگ‌نمایی ۱۰۰ برابر، نمونه‌ی S2، رسوب خاک، استخوان جمجمه، تدفین انسانی

Figure 2. Mite egg, 100x magnification, Sample S2, soil sediment, skull bone, human burial



شکل ۳. پالینومورف، بزرگ‌نمایی ۴۰۰ برابر، نمونه‌ی S1، رسوب خاک، استخوان جمجمه، تدفین انسانی

Figure 3. Palynomorph, 400x magnification, Sample S1, soil sediment, skull bone, human burial.



شکل ۴. بافت اندام گیاهی، بزرگ‌نمایی ۱۰۰ برابر، نمونه‌ی S17، رسوب خاک، محوطه شکم، تدفین انسانی

Figure 4. Plant organ tissue, 100× magnification, sample S17, soil sediment, abdominal area, human burial.

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

۵. تفسیر یافته‌های میکروسکوپی

تحلیل وضعیت محیطی و زیست‌بومی گذشته در محوطه های مسکونی باستانی، دریچه‌ای نو به سوی درک زندگی روزمره، شیوه‌های تغذیه، سطح بهداشت و سلامت و میزان شیوع بیماری‌های مختلف و تنوع آن ها در میان مردمان باستانی می‌گشاید (Ferreira et al., 2014). از سویی دیگر توانایی تفسیر این روابط بین انسان و محیط، ارتباط تنگاتنگی با دانش ما از شرایط طبیعی و روش‌های بهره‌مندی انسان از منابع اطراف خود دارد (فاضلی و همکاران، ۱۴۰۰). این امر در مورد نگاه باستان‌شناختی به منطقه مازندران که از پیش از تاریخ تاکنون، از پوشش گیاهی و دشتی مطلوبی برخوردار بوده و در امتداد منطقه از ساحل تا کوهستان، آب و هوایی مرطوب با بارندگی فراوان داشته است اهمیتی دو چندان می‌یابد (ابن اسفندیار، ۱۳۶۶). از جنبه‌ی مطالعه‌ی تاریخچه‌ی بیماری‌های عفونی، منطقه مازندران از جمله بابل، منطقه‌ای است که انواع گونه‌های انگلی انسانی و حیوانی در آن به میزان‌های گوناگون شیوع داشته و دارند. شرایط آب و هوایی ویژه‌ی شمال ایران نیز همواره به گسترش گونه‌های خاصی از این عوامل عفونی کمک کرده است (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۰). مشخص است که وضعیت امروز این آلودگی‌ها یا عفونت به این عوامل انگلی به یکباره صورت نگرفته و گونه‌های مختلف آن ها ناگهانی در این ناحیه ظاهر نشده‌اند، بلکه در طول دوران و قرون متمادی وجود داشته و تغییر و تطور یافته‌اند.

فرآیندهای مهمی از دوران پیش از تاریخ تا به امروز بر شدت و ضعف گسترش آلودگی‌ها و عفونت‌های انگلی دخالت داشته‌اند. فرآیندهایی همچون گسترش جغرافیای زیستی انسان و گونه‌های مختلف جانوری در قاره‌های مختلف، اهلی‌سازی گیاهان و حیوانات، تغییرات در سبک‌های زندگی گروه‌ها و اجتماعات انسانی مانند کوچ‌نشینی و یک جانشینی، پیدایش شهرها و طبقات اجتماعی، افزایش جمعیت و در نهایت پیچیده‌تر شدن روابط بین قلمروهای گوناگون بشری از این جمله‌اند. به این ترتیب طبیعی‌ست که با شناسایی هر گونه‌ی خاص انگلی در محوطه های باستانی می توان به تفسیر روشن‌تری از وضعیت هر یک از موارد یاد شده در زمان و مکان مربوطه پرداخت (نظام آبادی و همکاران، ۱۳۹۳).

در مطالعات آزمایشگاهی با اهداف و روش‌های دیرین‌انگل‌شناسی که بر روی نمونه های باستانی صورت می‌گیرد، دستیابی به نتایج قطعی به عوامل متفاوتی بستگی دارد. مهم ترین عامل، مطلوب بودن شرایط محیطی برای حفظ و نگهداری بقایای زیستی‌ست؛ چه در اقلیم طبیعی محوطه‌ی باستانی و چه در مراحل نمونه‌برداری یا نگهداری و آماده‌سازی جهت مطالعه در محیط آزمایشگاهی. معمولا مشاهده‌ی موارد متعدد از گرده‌های گیاهی در نمونه های باستانی، یکی از مهم ترین نشانه‌ها در مطلوب بودن شرایط محیطی برای حفظ ساختارهای زیستی و به خصوص سلول‌های فسیل شده است (Greenwalt et al., 2021; Saleh et al., 2022; Bertozzo et al., 2023). این وضعیت در آزمایشات انجام‌گرفته‌ی حاضر بر روی نمونه های شهنه‌پشته، مشاهده نشد و در نتیجه به کاهش احتمال بازیابی بقایای فسیل شده از تخم‌های انگلی و یا ساختارهای تک‌یاخته‌ای در نمونه های برداشتی انجامید. بنابراین یافت نشدن شواهد قطعی از عوامل انگلی در نمونه های مورد آزمایش، به این معنی نیست که شهنه‌پشته در دوره‌های سکونت تاریخ گذاری شده، از عفونت‌های انگلی مصون بوده‌است. بلکه شرایط اقلیمی و آب و هوایی این محوطه به احتمال قریب به یقین نقش تخریبی بر روی بقایای زیستی و ساختارهای سلولی داشته و قابلیت حفظ‌شدگی آن ها در طول قرن‌ها را به سرعت کاهش داده است. از سوی دیگر باید توجه داشت که در بازیابی تخم، لارو و یا دیگر شکل‌های چرخه‌ی زندگی عوامل انگلی، عوامل محیطی همچون میزان هوازدگی تأثیر به سزایی دارند. مراحل هوازدگی با سرعت تجزیه (به خصوص در مورد ریزماندهای زیستی) بسیار مرتبط است (Behrensmeyer, 1978). به عنوان مثال فراوانی آهک در بافت خاک شهنه‌پشته می تواند یکی از عوامل مؤثر در تخریب ریزماندهای زیستی باشد. به ویژه این که این ماده‌ی قلیایی در رطوبت بالای خاک و هوا (ناشی از بارندگی فراوان در منطقه) به شدت فعال و منجر به تغییر اسیدیته خاک می شود. موردی که شمال ایران را به طور کلی و محوطه‌ی شهنه‌پشته را به طور خاص متمایز می کند (ترزیان، شهدایی و همکاران، ۱۳۹۹) و در حفظ صحیح بقایای زیستی به ویژه ریزماندها، اثر تخریبی دارد. این تخریب به بقایای عوامل انگلی محدود نمی شود، بلکه بقایای زیستی دیگری مانند دانه‌های گرده نیز در چنین محیطی به شدت آسیب‌پذیر هستند. انتظار چنین بود که نمونه های مورد مطالعه از شهنه‌پشته در مقایسه با تراکم پوشش گیاهی شمال ایران، از نظر یافته‌های گرده‌شناسی در رسوبات خاک غنی باشند. ولی یافته‌های میکروسکوپی خاصی از انواع گرده‌های باستانی نیز در این نمونه‌ها حاصل نشد.

مسلما این مشکلات در حفظ بقایای زیستی تنها به محوطه های فلات ایران محدود نمی شود، بلکه در سایر مناطق باستانی با اقلیم‌ها و آب و هوای مشابه همچون ترکیه، سوریه، آذربایجان و ارمنستان نیز آزمایش‌های دیرین‌انگل‌شناسی نتایج چشمگیری نداشته‌اند (نظام آبادی و همکاران، ۱۳۹۲). در حالی که در نواحی با اقلیمی متفاوت مانند مصر، سودان و فلسطین میزان حفظ شدگی بقایای زیستی به طور قابل توجهی مطلوب بوده و اغلب گزارش‌های موجود از یافته‌های دیرین‌انگل‌شناسی در خاورمیانه را به خود اختصاص داده‌اند (Nezamabadi et al., 2011a). در دو دهه‌ی اخیر و پس از انجام آزمایش‌های متعدد بر روی نمونه های باستانی از نقاط مختلف فلات ایران، تنها یافته‌های شاخص همچنان از معدن نمک چهرآباد در زنجان بوده است. ویژگی محیطی متمایز این محوطه و اثر نمک اشباع موجود در خاک آن بر روی حفظ شدگی طبیعی ریزماندهای زیستی بسیار موثر بوده و نتایج این تاثیر در گزارش‌های دیرین‌انگل‌شناسی منتشرشده از این محوطه، مشهود است (Nezamabadi et al., 2013b; Nezamabadi et al., 2011b).

در جایگاه مقایسه، قرار گرفتن محوطه‌ی شهنه‌پشته در معرض حفاری‌های غیرمجاز از یک سو و پوشش گیاهی انبوه محیطی اطراف آن از سوی دیگر، منجر به نفوذ ریشه‌ها و ورود آب‌های سطحی به داخل گورهای کاوش‌شده‌است که این امر می تواند از دیگر عوامل تضعیف حفظ‌شدگی ریزماندهای زیستی در این محوطه، همچون دیگر گورستان‌ها و تدفین‌های مشابه در محوطه های باستانی ایران باشد (Bertozzo et al., 2023).

۶. نتیجه‌گیری

پژوهش میکروسکوپی بر روی نمونه های خاک تدفینی محوطه‌ی شهنه‌پشته در شمال ایران با هدف شناخت بهتر زیست‌بوم تاریخی و الگوهای بهداشتی جوامع باستانی انجام شد. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده‌ی حضور ریزمانده‌های زیستی همچون بقایای گیاهی، تخم هیره، لارو نماتود و پالینومورف‌هایی مشابه تخم انگل آسکاریس است. هرچند این شواهد به‌تنهایی برای اثبات قطعی آلودگی انگلی کافی نیستند، اما از منظر دیرین‌انگل‌شناسی و تافونومی اهمیت بالایی دارند. یافته‌های مربوط به بقایای گیاهی حاکی از تأثیر محیط پیرامونی بر شکل‌گیری و تغییرات رسوبات تدفینی و همچنین نشان‌دهنده‌ی نحوه‌ی تعامل انسان با گیاهان در زمینه‌های تغذیه، درمان یا دامپروری است. نفوذ ریشه‌ها و فرایندهای خاک‌زایی نیز ممکن است در حفظ یا تخریب بقایای زیستی تأثیرگذار بوده باشند.

عدم یافتن شواهد قطعی از انگل‌های داخلی، به معنای عدم قطعیت در نبود آلودگی در دوران باستان نیست، بلکه می تواند ناشی از تخریب ناشی

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

از شرایط اقلیمی مانند رطوبت و اسیدیته‌ی خاک باشد که مانع حفظ بقایای زیستی شده‌اند. با این حال، وجود هیره‌ها و نماتودها اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی شرایط بهداشتی، زیستی و حتی فعالیت ارگانیسم‌های تجزیه‌کننده در بسترهای تدفینی ارائه می‌دهد. این داده‌ها نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی پیچیده بین بقایای انسانی، محیط خاک و موجودات ریز زی هستند. ادامه‌ی چنین مطالعاتی می‌تواند به درکی عمیق‌تر از وضعیت بهداشت، رژیم غذایی و زیست‌بوم جوامع باستانی در محوطه هایی مانند شهنه‌پشته در فلات ایران بینجامد.

منابع/References

Agha Aligol, D., Jafarizadeh, M., Fazeli Nashli, H., & Safari, M. (2022). Investigation of frit beads from Shahneh Poshteh cemetery of Babol in north of Iran in the first millennium BC: An archaeometric study by micro-PIXE technique. SSRN. https://ssrn.com/abstract=4145397

Ahmadpour, A., Fakhar, M., & colleagues. (2011). Parasitic diseases in northern provinces of Iran (Mazandaran, Golestan, and Gilan) and introduction to conventional laboratory techniques in parasitology. Iranian Journal of Parasitology, 6, 1–10. [in Persian]

Araújo, A. (1988). Origem dos ancilostomídeos parasitos do homem. In Paleoparasitologia no Brasil (pp. 138–143).

Araújo, A., & Ferreira, L. F. (1997). Paleoparasitology: A window on ancient human–parasite interactions. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 92(2), 289–293. https://doi.org/10.1590/S0074-02761997000200025

Araújo, A., & Ferreira, L. F. (2000). Interpreting paleoparasitological data: Challenges and perspectives. Parasitology Today, 16(9), 408–413. https://doi.org/10.1016/S0169-4758(00)01739-5

Araújo, A., Reinhard, K. J., Ferreira, L. F., & Gardner, S. L. (2008b). Parasites as probes for prehistoric human migrations? Trends in Parasitology, 24(3), 112–115. https://doi.org/10.1016/j.pt.2007.11.007

Araújo, A., Reinhard, K., & Ferreira, L. F. (2008a). Paleoparasitology: Current status and future prospects. Journal of Parasitology Research, 2008, 1–10. https://doi.org/10.1155/2008/298317

Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecological implications of soil and sediment processes. Paleobiology, 4(2), 150–162. https://doi.org/10.1017/S0094837300005870

Bertozzo, F., et al. (2023). Preservation of micro-remains in burial sediments: Comparative studies. Archaeological and Anthropological Sciences, 15, 98. https://doi.org/10.1007/s12520-023-01704-0

Bryant, V. M., & Dean, G. W. (2006). Archaeological coprolite science: the legacy of Eric O. Callen (1912–1970). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 237(1), 51-66. https://doi.org/10.1017/9781139013826.012

Callen, E. O., & Cameron, T. W. (1960). A prehistoric diet revealed in coprolites. https://doi.org/10.2307/279430.

Camacho, M., & Reinhard, K. (2019). Methodological considerations in paleoparasitology. Journal of Archaeological Method and Theory, 26(3), 845–860. https://doi.org/10.1007/s10816-018-9395-5

Ebn Esfandiar, B. M. H. (1987). Tarikh-e Tabarestan (A. Eqbal, Ed.). Tehran: Padideh Khavar. [in Persian]

Ferreira, L. F. (1973). O fenômeno parasitismo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 7, 261–277. https://doi.org/10.1590/S0037-86821973000400006

Ferreira, L. F., Reinhard, K. J., & Araújo, A. (2014). The origin of parasites of humans. In K. Reinhard & A. Araújo (Eds.), Foundations of paleoparasitology (pp. 121–136). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. https://doi.org/10.7476/9788575415986.0009

Forattini, O. P. (2004). Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Edusp.

Greenwalt, D. (2021). Becoming Flood: Composing Anxious Assemblages in Flood Wall Street. Environmental Communication, 15(6), 798-812. https://doi.org/10.1080/17524032.2021.1909091

Le Bailly, M., Bouchet, F., Harter, S., et al. (2011). Methods in paleoparasitology: Recovery of parasites from archaeological samples. Parasite, 18(1), 13–22. https://doi.org/10.1051/parasite/2011181013

Le Bailly, M., Maicher, C., Roche, K., & Dufour, B. (2021). Accessing ancient population lifeways through the study of gastrointestinal parasites: paleoparasitology. Applied Sciences, 11(11), 4868. https://doi.org/10.3390/app11114868

Manter, H. W. (1967). Some geographical aspects of parasitism in humans. Experimental Parasitology, 21(1), 1–21. https://doi.org/10.1016/0014-4894(67)90002-9

Mehlhorn, H. (Ed.). (2001). Encyclopedic reference of parasitology: Diseases, treatment, therapy. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-29835-5

Mitchell, P. D. (2013). The origins of human parasites: Exploring the evidence for endoparasitism throughout human evolution. International Journal of Paleopathology, 3(3), 191–198. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.05.002

Mowlavi, G., Mokhtarian, K., Makki, M. S., Mobedi, I., Masoumian, M., Naseri, R., ... & Mas-Coma, S. (2015). Dicrocoelium dendriticum found in a Bronze Age cemetery in western Iran in the pre-Persepolis period: the oldest Asian palaeofinding in the present human infection hottest spot region. Parasitology International, 64(5), 251-255. https://search.eitaa.com/?url=https://doi.org/10.1016/j.parint.2015.02.007

Nezamabadi, M. (2014). The first contribution to the

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

1(2557), 16.https://doi.org/10.1136/bmj.1.2557.16-a
Safari, M., Nashli, H. F., & colleagues. (2021). An analysis of environmental evolution in Qal'eh Bon site, Babol County, Mazandaran Province. Iranian Quaternary Journal, 7(3–4), 937–966. [in Persian]
Saleh, M., et al. (2022). Taphonomic effects on biological micro-remains in archaeological sites. Journal of Archaeological Science: Reports, 45, 103514. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103514
Sazmand, A. (2021). Paleoparasitology and archaeoparasitology in Iran: A retrospective in differential diagnosis. International Journal of Paleopathology, 32, 50-60. https://search.eitaa.com/?url=https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2020.11.005
Sołtysiak, A., Fazeli Nashli, H., Safari, M., & Moradi, G. (2019). Human remains from Shahne Poshte, Iran, 2019. Bioarchaeology of the Near East, 13, 85–96.
Szidat, L. (1944). Über die Erhaltungsfähigkeit von Helmintheneiern in vor-und frühgeschichtlichen Moorleichen. Zeitschrift für Parasitenkunde, 13(3), 265.https://doi.org/10.1007/BF03177148
Terzian, S., Shahdai, S. H., & colleagues. (2020). Geography of Mazandaran, 10th grade textbook. Tehran: Organization for Educational Research and Planning. [in Persian].
Vahdatinasab, H. (2011). A review of bioanthropological studies in the archaeology of Iran (Paleolithic and Neolithic). Iranian Journal of Anthropology Research, Issue 1, pp. 101–119. [in Persian].

ابن اسفندیار، بهاءالدین محمد بن حسن. (۱۳۶۶). تاریخ طبرستان (به تصحیح عباس اقبال). تهران: پدیده خاور.
احمدپور، الف.، فخار، م. و همکاران. (۱۳۹۰). بیماری‌های انگلی در نواحی شمال ایران (استان‌های مازندران، گلستان و گیلان) و آشنایی با تکنیک‌های آزمایشگاهی مرسوم انگل‌شناسی. مجله ایرانی انگل‌شناسی، ۶، ۱-۱۰.
ترزیان، ص.، شهدایی، س. ح. و همکاران. (۱۳۹۹). استان‌شناسی مازندران، پایه دهم. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
صفری، م.، فاضلی نشلی، ح. و همکاران. (۱۴۰۰). تحلیلی بر فرگشت محیطی در محوطه قلعه بن شهرستان بابل استان مازندران. فصلنامه کواترنری ایران (علمی-پژوهشی)، ۷(۳ و ۴)، ۹۳۷-۹۶۶.
نظام‌آبادی، م.، مشکور، م. و لو بیلی، م. (۱۳۹۲). دیرین‌انگل‌شناسی در فلات ایران و خاورمیانه. باستان‌پژوهی: نشریه ایرانی مطالعات باستان شناسی، ۱۲-۱۳، ۱۰۲-۱۰۷.
نظام‌آبادی، م.، مشکور، م. و لو بیلی، م. (۱۳۹۳). دیرین‌انگل‌شناسی: شناسایی انگل‌ها در بقایای باستانی. در مجموعه مقالات همایش بین المللی باستان‌شناسان جوان، ایران ۶۲۷-۶۳۰.
وحدتی‌نسب، ح. (۱۳۹۰) "مروری بر مطالعات انسان شناسی زیستی در باستان شناسی ایران (پارینه سنگی و نوسنگی)". پژوهش های انسان شناسی ایران، شماره ۱، ۱۰۱-۱۱۹.

paleoparasitology of the Iranian Plateau and adjacent areas: Origins and spread of intestinal parasites in the Middle East during the Holocene (Doctoral dissertation). Université Marie et Louis Pasteur, Besançon, France.
Nezamabadi, M., Aali, A., Stöllner, T., Mashkour, M., & Le Bailly, M. (2011). Intestinal parasites in the Chehrabad salt mine, Iran: The first evidence of ancient infections. Journal of Archaeological Science, 38(5), 1256–1262. https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.12.014
Nezamabadi, M., Aali, A., Stöllner, T., Mashkour, M., & Le Bailly, M. (2013a). Paleoparasitological analysis of samples from the Chehrabad salt mine (Northwestern Iran). International Journal of Paleopathology, 3(3), 229–233. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.06.001
Nezamabadi, M., Harter-Lailheugue, S., & Le Bailly, M. (2011). Paleoparasitology in the Middle-East: State of the research and potential. Tüba-Ar, 14, 205–213. https://doi.org/10.22520/tubaar.2011.0016
Nezamabadi, M., Mashkour, M., & Le Bailly, M. (2013c). Paleoparasitology in the Iranian Plateau and the Middle East. Bastanpazhuhi: Persian Journal of Iranian Studies (Archaeology), 12–13, 102–107. [in Persian]
Nezamabadi, M., Mashkour, M., & Le Bailly, M. (2014). Paleoparasitology: Detection of parasites in archaeological remains. In Proceedings of the International Conference of Young Archaeologists, Iran (pp. 627–630). [in Persian]
Nezamabadi, M., Mashkour, M., Aali, A., Stöllner, T., & Le Bailly, M. (2013b). Identification of Taenia sp. in a natural human mummy (3rd century BC) from the Chehrabad saltmine in Iran. Journal of Parasitology, 99(3), 570–572. https://doi.org/10.1645/12-108.1
Paknazhad, N., Mowlavi, G., Dupouy Camet, J., Esmaeili Jelodar, M., Mobedi, I., Makki, M., ... & Najafi, F. (2016). Paleoparasitological evidence of pinworm (Enterobius vermicularis) infection in a female adolescent residing in ancient Tehran (Iran) 7000 years ago. Parasites & vectors, 9(1), 33. https://doi.org/10.1186/s13071-016-1322-y
Poulin, R. (2007). Are there general laws in parasite ecology? Parasitology, 134(6), 763–776. https://doi.org/10.1017/S0031182006002150
Reinhard, K., Araújo, A., & Ferreira, L. F. (2016). Challenges in identifying micro-remains in archaeological sediments. International Journal of Paleopathology, 13, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.01.005
Reitz, E., & Shackley, M. (2012). Environmental archaeology. Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3339-2
Ruffer, M. A. (1910). Note on the presence of "Bilharzia haematobia" in Egyptian mummies of the twentieth dynasty [1250-1000 BC]. British Medical Journal,

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

Microscopic Paleoparasitological Analysis of Iron Age Burials from Shahne-Pushteh, Iran

Mayada Aliky[1*], Masoud Nezamabadi[2], Hassan Fazeli Nashli[3]

mayada.aliky@ut.ac.ir*

1. PhD student in Archaeology, Department of Archaeology, Faculty of Humanities, Tehran University, Tehran, Iran
2. PhD in Earth and Environmental Sciences, paleoparasitology researcher, Baromel Laboratory, Besançon, France
3. Professor in the Department of Archaeology, Faculty of Humanities, Tehran University, Tehran, Iran

Received: 2025.10.8

Accepted: 2025.11.2

https://10.66224/kcr.9.1.68

Knowledge of Conservation and Restoration

pISSN: 2538-6093 eISSN: 3060-6217

This journal adheres to COPE guidelines. Access to this article is free for all. Any non-commercial use of it is permitted, provided appropriate attribution is given.

Over the past two decades, paleoparasitological research in Iran has expanded significantly in both scale and scope. Despite this progress, investigations across the Iranian Plateau have faced ongoing challenges, and relatively few findings have been published. One major limiting factor is the extensive degradation of biological micro-remains caused by the region's prevailing climatic conditions, which are generally unfavorable for preservation at most archaeological sites. Notably, the most significant discoveries have come from exceptional preservation contexts, such as the Chehrabad salt mine in Zanjan, renowned for the discovery of the Salt Men mummies, has yielded a wealth of well-preserved biological materials. The high salinity and stable temperatures at the site have created ideal conditions for the survival of delicate micro-remains over millennia. These rare cases emphasize the importance of focusing excavations in environments more conducive to organic preservation. More recently, excavations at Shahne-Pushteh an Iron Age burial site revealed human skeletal remains, presenting a rare opportunity to analyze soil sediment samples microscopically from around the bones. The goal was to detect parasitic remains as indicators of health, hygiene, and diet among the site's ancient population.

Although no definitive internal parasite remains were found, several nematode larvae, mites, and a single palynomorph resembling an Ascaris sp. egg were observed. While not conclusive evidence of intestinal parasitism, these findings highlight the taphonomic processes that affect micro-remains. They also underscore the crucial role of environmental and soil conditions in the preservation of biological material in archaeological contexts.

Introduction

Paleoparasitology, or the study of ancient parasites, is a specialized branch of bioarchaeology that reconstructs the historical interactions between humans, animals, and parasitic organisms through the analysis of preserved biological remains (Le Bailly et al., 2021). Over the last two decades, paleoparasitological research in Iran has accelerated, yet the expansion of these studies across the Iranian Plateau remains limited due to environmental and taphonomic constraints that compromise the preservation of micro-remains. The Iranian Plateau has long been a key corridor connecting ancient civilizations, facilitating the mi-

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

gration of humans, animals, and associated pathogens between Asia, Europe, and Africa. Consequently, understanding the distribution of parasites in past populations provides unique insights into health, hygiene, diet, and human-environment interactions. Notable paleoparasitological discoveries in Iran have predominantly come from high-preservation contexts, such as the Chehrabad salt mine, where well-preserved human mummies and associated biological remains have yielded valuable information on intestinal parasite (Nezamabadi et al., 2011).

The site of Shahne-Pushteh, located in Mazandaran Province, represents an Iron Age cemetery with human burials (Sołtysiak et al., 2019). During the 2019–2020 excavation campaigns, a total of sixteen trenches were systematically opened (Agha Aligol et al., 2022). That offered the opportunity to study soil sediments from the immediate vicinity of skeletal remains. The primary objective of this study was to assess potential evidence of parasitic presence and evaluate their utility as indicators of health, hygiene, and dietary practices among the Iron Age population. Soil samples were subjected to microscopic analysis following established paleoparasitological protocols, with a focus on detecting nematodes, mites, palynomorphs, and other micro-remains. By combining these analyses with an understanding of environmental and taphonomic factors, this research provides a comprehensive view of parasite preservation and its implications for reconstructing ancient human lifeways in northern Iran.

Materials and Methods:

Nineteen soil sediment samples were collected from various skeletal elements of Iron Age burials at Shahne-Pushteh for microscopic paleoparasitological analysis. Sampling focused on the abdominal region (pelvis, lower lumbar vertebrae, inner surfaces of ribs) using sterile disposable tools, and each sample weighed approximately 100 g. Samples were stored in sterile zip-lock bags to prevent contamination.

For laboratory analysis, 5 g of each sediment sample was weighed and transferred into Erlenmeyer flasks. Samples were hydrated with 100 mL of 0.5% trisodium phosphate (TSP) solution and an additional 100 mL of 5% glycerol solution was added to create a suspension. The samples were stored in a refrigerator for one week to ensure thorough hydration. After this period, the suspension was filtered, and aliquots were mounted on glass slides for microscopic examination. Twenty slides per sample were prepared and systematically analyzed under light microscopy.

Results

Microscopic examination revealed traces of biological micro-remains in all nineteen samples. Observations included nematode larvae, two distinct mite species, and a single palynomorph resembling an Ascaris sp. egg in morphology. Plant-derived remains, such as fibers, pollen grains, and spores, were also detected in all samples.

Palynomorphs, due to morphological similarities with parasite eggs, require careful differentiation using high-resolution microscopy and morphometric analysis. Measurements of all observed elements were recorded in micrometers. Although these palynomorphs shared size and shape characteristics with helminth eggs, none exhibited definitive morphological features of parasitic organisms. The presence of plant micro-remains also provides insight into the paleoenvironment, vegetation cover, and human-plant interactions in the region.

Discussion

Environmental and biotic conditions at archaeological sites strongly influence the preservation of biological micro-remains. In northern Iran, particularly in Mazandaran Province, high humidity, abundant rainfall, and alkaline soil conditions contribute to rapid degradation of organic matter, including parasite eggs. Such taphonomic factors explain the limited recovery of intestinal parasite remains from Shahne-Pushteh. Comparatively, sites with high natural preservation, yield more abundant and diagnostically informative remains. The limited findings at Shahne-Pushteh, including nematode larvae, mites, and palynomorphs, nevertheless provide indirect evidence of human-environment-parasite interactions. The discovery of mite eggs and nematode larvae may reflect soil-dwelling organisms involved in decomposition processes and micro-environmental conditions of burials, rather than definitive intestinal parasitism. Palynomorphs resembling Ascaris sp. eggs underscore the importance of using complementary analytical techniques, such as scanning electron microscopy (SEM), chemical analysis, or ancient DNA extraction, to accurately differentiate parasite eggs from morphologically similar non-parasitic micro-remains. Additionally, taphonomic processes such as root intrusion, water infiltration, and soil alkalinity significantly affect the preservation potential of parasite eggs and other micro-remains.

Conclusion:

Microscopic analysis of soil samples from Iron Age burials at Shahne-Pushteh revealed biological micro-remains, including plant fibers, pollen, spores, nematode larvae, mites, and a single palynomorph resembling an Ascaris sp. egg. While no definitive evidence of internal parasitic infection was identified, these findings provide valuable insights into taphonomic processes and the paleoenvironment of the site. The absence of confirmed parasite eggs does not indicate that the population was free from infection; rather, environmental and soil conditions like-

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]

ly compromised preservation. Future research should prioritize sampling from contexts with optimal preservation potential, apply advanced analytical methods, and integrate multidisciplinary approaches combining bioarchaeology, soil science, and paleoparasitology. These approaches will enhance our understanding of ancient health, hygiene, diet, and human-environment interactions in northern Iran, and contribute to reconstructing the epidemiology of parasitic infections in past populations.

Keywords: Shahne-Pushteh, Bioarcheology, Paleoparasitology, Microscopy, Parasite, Iron Age.

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.68]