نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی
فصلنامه علمی دانشگاه گلستان
سال اول/ شماره مسلسل دوم/ تابستان ۱۳۹۹ / صفحات: ۵۴-۳۹

سازگاری‌های جوامع انسانی عصرهای مفرغ و آهن شمال ایران مرکزی با رویدادهای اقلیمی هولوسن

بابک شیخ بیکلو اسلام[1*]، احمد چایچی امیرخیز[2]

[1] دکترای باستان‌شناسی، گروه تاریخ و باستان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
[2] دکترای باستان‌شناسی، پژوهشکده باستان‌شناسی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۳/۳

چکیده

روند رو به پیشرفت جوامع یکجانشین-کشاورز منطقهٔ فرهنگی شمال ایران مرکزی در اواخر هزارهٔ چهارم ق.م به طور ناگهانی دچار رکود و ایستایی شد و جمعیت به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. این افول فرهنگی تا پایان عصر مفرغ وجود داشت و در اواسط هزارهٔ دوم ق.م، محوطه‌های گورستانی عصر آهن، عمدتاً بدون وجود شواهد استقرار دائم و فعالیت‌های کشاورزی، با یک فرهنگ متفاوت ظاهر شدند. با توجه به فرهنگ مادی این جوامع، به نظر می‌رسد، این گورستان‌ها متعلق به جوامع کوچرو-گله‌دار/ شکارگر بوده‌اند. اعتقاد برخی بر این است که این اقوام، احتمالاً به دلیل تغییرات اقلیمی و زیست‌محیطی، از عرض‌های شمالی‌تر به فلات ایران مهاجرت کرده بودند. اما، همچنین، محتمل است که در جریان رویدادهای اقلیمی ۵/۲، ۴/۲ و ۳/۲ هزارسال‌پیش که با مخاطرات آب‌وهوایی همراه بوده‌اند، اغلب جوامع بومی شمال ایران مرکزی نیز که دچار قحطی، بیماری، خشونت، مهاجرت و مرگ‌ومیر شده بودند، با استراتژی‌های تاب‌آوری و سازگاری همچون تغییر نظام معیشتی از یکجانشینی-کشاورزی به کوچروی-گله‌داری/شکارگری، سعی کرده‌اند تا در برابر شرایط نامطلوب این دوره مقاومت کنند. در این پژوهش سعی شده است، با بهره‌گیری از اطلاعات دیرین‌اقلیم و دیرین‌محیط، علّت افول فرهنگی طولانی‌مدت در شمال ایران مرکزی مورد بررسی قرار گیرد. نتایج نشان می‌دهند که تغییرات اقلیمی ناگهانی این دوره، نقش مستقیمی در دگرگونی‌های فرهنگی و تحولات عمدهٔ اجتماعی، اقتصادی و سیاسی داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: شمال ایران مرکزی، عصر مفرغ، عصر آهن، رویدادهای اقلیمی، نظام معیشتی، سازگاری.

مقدمه

بر اساس مطالعات باستان‌شناختی، تعداد محوطه‌های استقراری شمال ایران مرکزی، در اواخر هزارهٔ چهارم ق.م، به طور محسوس و معنی‌داری کاهش یافته است (Shaikh Baikloo et al., 2016). این رویداد احتمالاً مرتبط با تغییرات اقلیمی و محیطی اواخر هولوسن میانه و اوایل هولوسن جدید بوده است (Bond et al., 1997; Alley et al., 1997; Staubwasser and Weiss, 2006; Sharifi et al., 2015). رویدادهای آب‌وهوایی حدی (فرین) مرتبط با تغییرات اقلیمی در مناطق آسیب‌پذیری همچون ایران مرکزی که یک منطقهٔ وسیع بیابانی و دچار فقر پوشش گیاهی و منابع آبی کافی و دائمی است، قادر بوده‌اند باعث تنش‌های بسیار شدید و تأثیرات بسیار مخرب زیست‌محیطی شوند. بنابراین، با اطمینان بالایی می‌توان گفت که وقوع تغییرات اقلیمی ناگهانی و شدیدی مانند رویدادهای ۵/۲، ۴/۲ و ۳/۲ هزارسال‌پیش، با مخاطرات آب‌وهوایی همچون خشکسالی‌های شدید و بارش‌های متمرکز و سیل‌آسا، زندگی بسیاری از جوامع انسانی این منطقه را دچار مشکلات و اختلالات شدیدی کرده بودند. این وقایع، بی‌تردید، سلامتی جسم و روان انسان‌ها را تهدید می‌کردند و زندگی آن‌ها را با چالش‌های جدّی روبرو می‌ساختند (شیخ بیکلو، ۱۳۹۸).

*نویسنده مسئول: babak.bagloo@yahoo.com

بـر طبـق اطلاعـات باستان‌شـناختی، رویـدادهای اقلیمـی مـذکور باعـث افـول و فروپاشـی بسـیاری از فرهنگ‌ها و تمدن‌های پیشرفتهٔ خاورنزدیـک شـده‌اند. منطقهٔ فرهنگی شمال ایران مرکزی نیز در طـی عصـر مفرغ (حدود ۳۰۰۰-۱۵۰۰ ق.م) دچار ضـعف و رکـود فرهنگی گردید. همچنین، عصر آهـن (حـدود ۱۵۰۰-۵۵۰ ق.م)، اغلـب بـا گورسـتان‌هایی بـدون شـواهد استقرار دایـم و فعالیت‌هـای کشـاورزی، نیـز در ادامـهٔ همین دورهٔ طولانی‌مدت قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد، خسـارت‌های زیسـت‌محیطی تغییـرات اقلیمـی اواخـر هزارهٔ چهارم تـا اوایـل هـزارهٔ اول ق.م چنـان وسـیع و عمیق بوده که بیشتر ساکنین منطقهٔ مذکور یا به علت مرگ‌ومیـر ناشـی از قحطـی، سـوء تغذیـه، شـیوع بیماری‌هـا، افـزایش خشـونت و درگیری‌هـا از بـین رفته‌انـد، یـا مجبـور بـه مهـاجرت شـده‌اند و یـا نظـام معیشـتی خـود را بـرای تـاب‌آوری و سـازگاری تغییـر داده‌اند. همچنین، هر سه فرضیه می‌تواند درست باشد. به این مفهوم که سرگذشـت هـر جامعـه‌ای بـر طبـق مقتضیات، متفاوت بوده است. لازم بـه ذکـر اسـت، در اوایل عصر آهن، اقوام کـوچرو-گله‌دار/شـکارگر سـاکن مناطق جنوب سیبری، برای دسـتیابی بـه محیط‌هـای مساعدتر به عرض‌های جنوبی‌تر و از جمله فلات ایـران مهاجرت کردند. احتمالاً یکی از دلایل افزایش جمعیت در شمال ایران مرکزی طی این دوره، ورود ایـن اقـوام بوده است. اما، به زودی یک رویداد اقلیمی دیگـر (۳/۲ هزارسال‌پیش) اهالی منطقه را به چالش کشید. اثـرات این تغییر اقلیم تا حدود ۹۵۰ ق.م وجود داشت. به این ترتیب، مفروض اسـت کـه بـرای مـدت‌زمان طـولانی، حداقل طی عصـرهای مفـرغ و آهـن، نظـام معیشـتی یکجانشینی-کشاورزی در نواحی خشـک-نیمه‌خشـک شمال ایران مرکزی به راحتی امکان‌پذیر نبوده اسـت و شیوهٔ زندگی اغلب جوامع انسانی این منطقهٔ فرهنگـی، به منظور سازگاری با شرایط اقلیمیِ مایل بـه خشـک، کـوچروی-گله‌داری/شـکارگری بـوده اسـت. در ایـن پژوهش، وقوع رویدادهای اقلیمی تأثیرگذار ایـن دوران مورد بررسی قرار می‌گیرند.

مواد و روش ها

ایـن پـژوهش میان‌رشـته‌ای بـا بهره‌گیـری از آرشـیوهای اقلیمـی نیمکـرهٔ شـمالی و بـه ویـژه خاورنزدیک، سعی دارد وضعیت اقلیمـی اواخـر هـزارهٔ چهارم ق.م تا اوایل هـزارهٔ اول ق.م را بازسـازی نمایـد. سپس، با استفاده از اطلاعـات باستان‌شـناختی شـمال ایران مرکزی متعلق بـه ایـن بـازهٔ زمـانی، بـه تحلیـل وضعیت اسـتقراری و تغییـرات جمعیتـی ایـن منطقـه می‌پردازد. لازم به ذکر است، پژوهش‌های دیـرین‌اقلیم با وضوح بالا و محوطه‌های باستانی با تاریخ‌گـذاری‌های مطلق در اولویت هستند. با این حال، بـه دلیـل آن‌کـه اغلب محوطه‌های عصر آهن شـمال ایـران مرکـزی نـه کاوش شده‌اند و نـه دارای گاهنگـاری مطلـق هسـتند، صرفاً بـرای ارایـهٔ فراوانـی، نامشـان ذکـر شـده اسـت. همچنین، مرحله‌بندی گورستان‌های عصر آهن، بـدون تاریخ‌گـذاری مطلـق، بـا خطـای بـالایی همـراه اسـت. متاسفانه، تاکنون در مطالعات باستان‌شناختی ایران بـه نـدرت موضـوع تغییـرات اقلیمـی و تأثیراتشـان بـر فرهنگ‌ها و تمدن‌ها مـورد توجـه بـوده اسـت. از ایـن حیـث، چنـین پژوهش‌هـایی در پیشـبرد درک بهتـر پیامدهای احتمالی رویـدادهای آب‌وهـوایی بـر جوامـع انسانی، به ویـژه در دورهٔ تغییـر اقلـیم کنـونی زمـین، می‌تواند بی‌فایده نباشد.

تغییر اقلـیم و پیامـدهای آن: در گذشـته، هرگـاه سیستم زمین به آستانه‌ها رانده شده و از تعادل خـارج گردیده، تغییرات اقلیمی شدید و گسترده‌ای بـه وقـوع پیوسته‌اند (Alley et al., 2003: 2005). تغییر اقلیم به دلایـل گونـاگون و در مقیاس‌هـای مکـانی و زمـانی مختلفی روی می‌دهد. هرگاه محور و مدار کرهٔ زمـین، میزان فعالیت‌های خورشیدی و یـا چرخـهٔ ترموهـالین جهـانی تغییـر کنـد، شـرایط اقلیمـی تغییـر می‌کنـد (Berger, 2013; Bond et al., 1997; Van Geel et al., 1999; Clark et al., 2002). همچنـین، تغییـر میزان گازهای گلخانـه‌ای جـو ماننـد دی‌اکسـیدکربن، متان، اکسید نیتـروژن و بخـار آب نیـز موجـب تغییـر اقلـیم می‌شـود (Bessou et al., 2011). فوران‌هـای

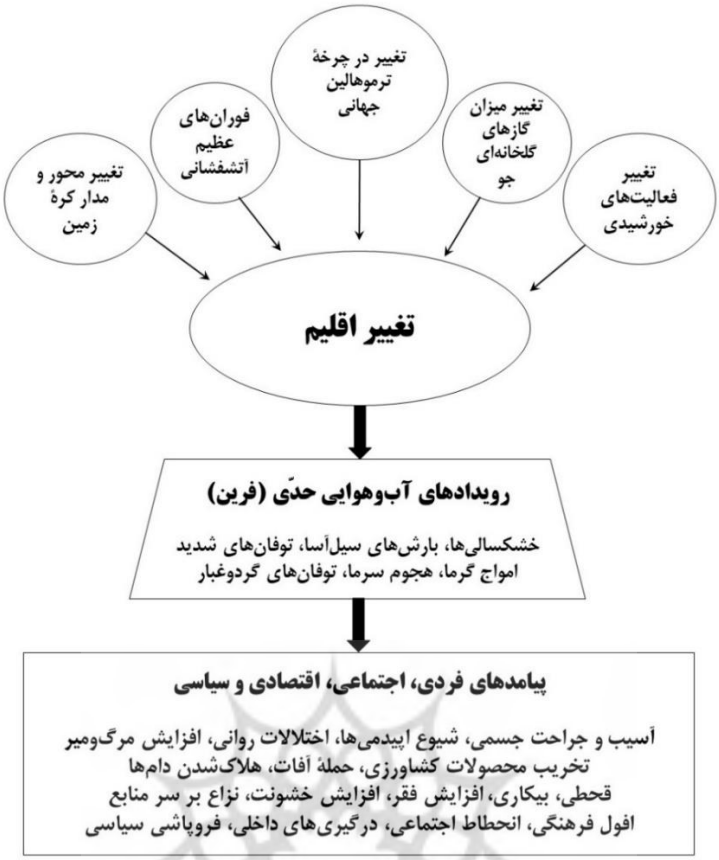
عظیم آتشفشانی، یکی دیگر از دلایل وقوع تغییر اقلیم به شمار می‌روند (Robock, 2000).

در طی عصر هولوسن (از ۱۱۷۰۰ سال پیش تاکنون) با وجود افزایش پایداری اقلیمی نسبت به عصر پلیستوسن، اما چند تغییر اقلیم ناگهانی و شدید با طول مدت متوسط ۳۰۰ سال رخ داده‌اند. این رویدادها به شدت بر روی معیشت جوامع انسانی تأثیر گذاشته‌اند و در برخی موارد، سبب افول و تلاشی فرهنگ‌ها و تمدن‌های پیشرفته شده‌اند (شیخ بیکلو، ۱۳۹۷).

شرایط اقلیمی متغیر هولوسن باعث شکوفایی، تغییر و افول فرهنگ‌های انسانی شده است (Prentice, 2009: 2). به عبارت دیگر، فرهنگ‌ها در سراسر رکورد زمین‌شناسی به طور مستقیم تحت تأثیر تغییرات اقلیمی ناگهانی و شدید بوده‌اند (Gupta, 2004: 54). تغییرات اقلیمی به طور عمیقی نظام معیشتی جوامع شکارگر-جمع‌آورندهٔ متأخر (اواخر پلیستوسن)، گله‌دار و کشاورز را در محیط‌های گوناگون و در سطوح مختلف سلسله مراتب اجتماعی-اقتصادی، متمرکز و فرماندهی منطقه‌ای دچار اختلال کرده‌اند (Weiss, 2000: 75). داده‌های مستقل باستان‌شناختی و دیرین‌اقلیم‌شناختی نشان‌دهندهٔ یک رابطهٔ علّی بین میزان بارندگی کم - گرد و غبار زیاد، کاهش کشاورزی دیم (فراتر از حدود تحمل) و مهاجرت‌های انسانی هستند، چیزی که می‌توانسته به رهاسازی منطقه‌ای و روی آوردن به زندگی کوچروی-گله‌داری به منظور سازگاری با شرایط منجر شود (Kaniewski et al., 2012: 3862). اَبَرخشکسالی‌های مرتبط با تغییر اقلیم، غیر قابل پیشبینی و غیر قابل تحمل بوده‌اند و احتمالاً سبب فروپاشی‌های سیاسی، مهاجرت‌ها و جستجو برای یافتن زیستگاه‌های مساعدتر شده‌اند (Weiss, 2017: 1).

برای شناخت تغییرات اقلیمی گذشته، بررسی‌های دیرین‌اقلیم‌شناختی انجام می‌شود. با وجود ابزارهای دقیق و فناوری بالایی که امروز برای مطالعهٔ ترکیبات و حرکات جو مورد استفاده هستند، اما تجهیزات جدید فقط قادرند داده‌های آب‌وهوایی را برای دوره‌های کوتاه تهیه و ثبت نمایند. برای پژوهش‌های دیرین‌اقلیم لازم است تا مطالعات دیگری انجام شوند. در این راستا، از رسوبات کف اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها به منظور بررسی بقایای ارگانیسم‌ها و آنالیزهای عنصری مغزه‌برداری می‌شود. این مطالعات به روشن ساختن شرایط اقلیمی گذشته می‌انجامد. همچنین، استخراج مغزه‌های یخی برای آنالیزهای ایزوتوپی می‌تواند شرایط دیرین‌اقلیم منطقه را بازسازی نماید. آنالیزهای ایزوتوپی غارسنگ‌ها و بررسی حلقه‌های درختی نیز از روش‌های دیگر دیرین‌اقلیم‌شناسی هستند. به علاوه، گاهی اوقات، بررسی شواهد و مستندات تاریخی، اطلاعات سودمندی در این خصوص ارائه می‌دهند (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۰۱-۱۲۱).

از دانش اقلیم‌شناسی دریافته‌ایم که در جریان تغییر اقلیم، به طور مکرّر، رویدادهای آب‌وهوایی حدّی (فرین) مانند خشکسالی‌های طولانی‌مدت و طاقت‌فرسا، توفان‌های شدید، بارش‌های سیل‌آسا، امواج گرما و هجوم سرما رخ می‌دهند. این مخاطرات آب‌وهوایی موجب تخریب محصولات کشاورزی، هلاک‌شدن دام‌ها، وقوع قحطی، افزایش اضطراب و خشونت، نزاع برای دستیابی به منابع، شیوع اپیدمی‌ها و افزایش مرگ‌ومیر می‌گردند (شکل ۱). پیامدهای مذکور را تحقیقات مرتبط با علوم دیگر مانند جامعه‌شناسی، روانشناسی و پزشکی شناسایی کرده‌اند. بنابراین، ارتباط مستقیم میان دانش اقلیم‌شناسی و انسانیات، کاملاً انکارناپذیر است.



شکل ۱: دلایل و پیامدهای تغییر اقلیم

پژوهش‌های دیرین‌اقلیم: تا حدود دو دههٔ پیش، بیشتر پژوهش‌های دیرین‌اقلیمی که در مطالعات باستان‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گرفتند، دارای وضوح بالایی نبودند و صرفاً می‌توانستند شرایط اقلیمی در مقیاس هزاره را نشان دهند. بنابراین، تشخیص رویدادهای اقلیمی ناگهانی و شدید (با مدت متوسط ۳۰۰ سال) به درستی میسر نبود. اما، پژوهش‌های جدیدی که به ویژه در طی دو دههٔ گذشته در ایران و سراسر منطقهٔ خاورنزدیک انجام شده‌اند، می‌توانند کمک بسزایی در تحلیل چگونگی تحولات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی نمایند. در ادامه، سه رویداد اقلیمی خشک ۵/۲، ۴/۲ و ۳/۲ هزارسال‌پیش که به نظر می‌رسد، نقش مهم و تعیین کننده‌ای در تحولات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی عصرهای مفرغ و آهن داشته‌اند و دورهٔ تاریک و طولانی‌مدت شمال ایران مرکزی را رقم زده‌اند، معرفی می‌شوند (شکل ۲).

رویداد اقلیمی ۵/۲ هزار سال‌پیش: رویداد خشک ۵/۲ هزارسال‌پیش (حدود ۵۳۰۰ – ۵۰۰۰ ق.ح) در پژوهش‌های دیرین‌اقلیم دریاچهٔ نئور (Sharifi et al., 2015)، دریاچهٔ هامون (حمزه و همکاران، ۱۳۹۶) و دریاچهٔ میرآباد (Stevens et al., 2006) در ایران، محوطهٔ شاری پلایا در مرکز عراق (Jassim et al., 2007)، دریاچهٔ تِسِر (Kuzucuoğlu, 2011) در ترکیه، رسوبات خلیج عمان (Cullen et al., 2000)، غار سورق در غرب بیت‌المقدس (Bar-Matthews and Ayalon, 2011) و دریاچهٔ زازاری در شمال یونان (Cavallari and Rosenmeier, 2007) گزارش شده است. این رویداد احتمالاً با بروز یک دورهٔ سرد و پیشروی یخچالی که باعث کاهش دمای آب‌های سطحی اطلس شمالی و در نتیجه، تضعیف سیستم‌های مدیترانه‌ای و مونسونی شده، در ارتباط بوده است (Bar-Matthews et al., 1997; Migowski et al., 2006).

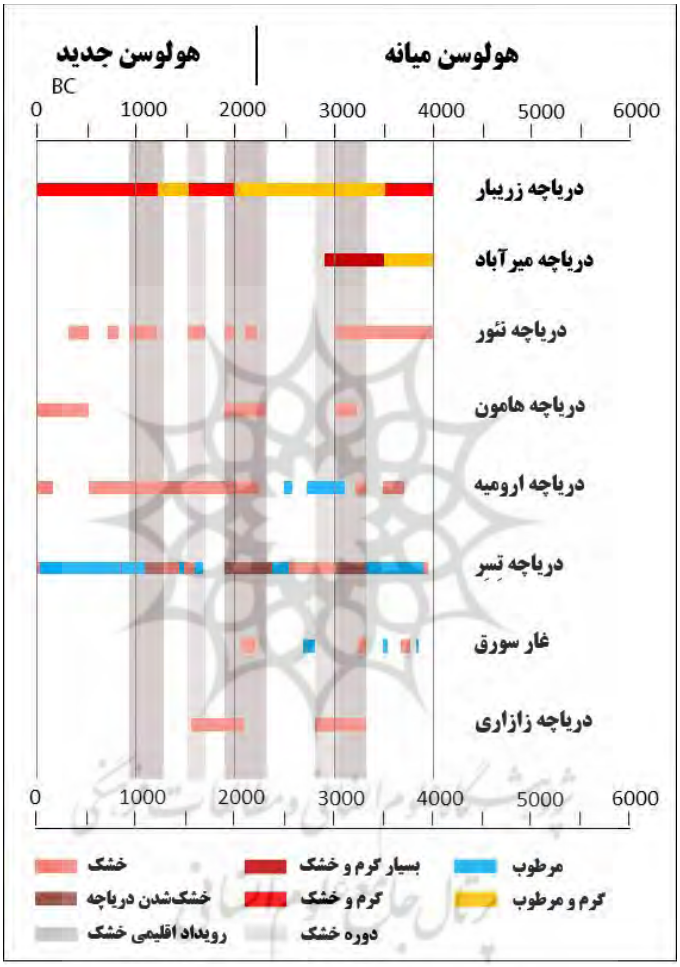
نمودار تغییرات دمای مرکز گرینلند (Alley et al., 1997) نشان دهندهٔ یک افت بسیار شدید دما با پیکی در حدود ۴۸۰۰ ق.ح است که ظاهراً در ادامهٔ رویداد ۵/۲ هزارسال‌پیش رخ داده است. پس از ۴۸۰۰ ق.ح وضعیت اقلیم بهبود یافته است. بنابراین، می‌توان گفت، به طور کلی، از حدود ۵۳۰۰ تا ۴۸۰۰ ق.ح شرایط اقلیمی و محیطی مساعدی حاکم نبوده است و بنابراین، وقوع مخاطرات آب‌وهوایی شدید در این بازهٔ زمانی حتمی به نظر می‌رسد. احتمالاً این دورهٔ کاهش محسوس دما در گرینلند و اطلس شمالی موجب تضعیف سیکلون‌های غربی و کاهش بارندگی در اغلب مناطق ایران شده است. به طور معمول، دوره‌های سرمایش اقلیمی با چنین مکانیزمی عمل کرده‌اند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۲۵).

رویداد اقلیمی ۴/۲ هزارسال‌پیش: شواهد رویداد خشک ۴/۲ هزارسال‌پیش (حدود ۴۳۰۰ – ۳۹۰۰ ق.ح) به عنوان چهارمین رویداد اقلیمی باند در اطلس شمالی (Bond et al., 1997) مطرح است. بررسی مغزه‌های رسوبی خلیج عمان نیز که شامل رسوبات حاصل از فعالیت‌های بادی با منشأ کانون‌های بین‌النهرینی است، نشان‌دهندهٔ یک دورهٔ بسیار خشک همراه با توفان‌های گرد و غبار است (deMenocal, 2001; Cullen et al., 2000). پژوهش‌های دیرین‌اقلیم ایران در دریاچهٔ نئور اردبیل نشان دهندهٔ افزایش میزان گرد و غبار ناشی از خشکسالی طی این رویداد خشک است (Sharifi et al., 2015: 222). مطالعات دریاچهٔ ارومیه (Sharifi et al., 2019) و دریای کاسپین (Leroy et al., 2014) نیز تأیید کنندهٔ وقوع این رویداد اقلیمی هستند. همچنین، شواهد این رویداد در آرشیوهای اقلیمی دلتای رود سند (Staubwasser et al., 2003)، دلتای نیل در مصر (Hamdan et al., 2013; Stanley et al., 2003)، دریای سرخ (Arz et al., 2006)، غار سورِق در غرب بیت‌المقدس (Bar-Matthews and Ayalon, 2011) و دریاچهٔ تِسِر (Kuzucuoğlu et al., 2011) در ترکیه وجود دارد و تأثیرات مخرب این تغییر اقلیم ناگهانی و شدید تقریباً در تمام بافت‌های باستانی منطقهٔ خاورنزدیک (که دارای تاریخ‌گذاری‌های مطلق و دقیق هستند) قابل مشاهده است. این رویداد اقلیمی احتمالاً در دو پالس رخ داده است و ظاهرا در نیمکرهٔ جنوبی، بر عکس نیم‌کرهٔ شمالی، با گرمایش، افزایش رطوبت و تقویت موسمی‌ها همراه بوده است (Railsback et al., 2018). به نظر می‌رسد، کُند شدن چرخهٔ ترموهالین اطلس شمالی سبب این دورهٔ سرد و خشک در نیمکرهٔ شمالی شده است، به طوری‌که هم سیکلون‌های غربی و هم موسمی‌ها تضعیف شده‌اند (Nakamura et al., 2015; Staubwasser et al., 2003; Maasch et al., 2003).

پس از این دورهٔ خشک، مطالعات صفحهٔ یخی گرینلند (Alley et al., 1997) نشان دهندهٔ یک دورهٔ گرمایش و افت رطوبت از حدود ۱۷۰۰ تا ۱۵۰۰ ق.م است که بررسی‌های دریاچهٔ نئور اردبیل (Sharifi et al., 2015) و دریاچهٔ وان ترکیه (Wick et al., 2003) آن را تأیید می‌کنند. اما، نتایج بررسی‌های دریاچه‌های زریبار (Stevens et al., 2001) و مهارلو (Djamali et al., 2009) نشان دهندهٔ شرایط اقلیمی گرم و مرطوب هستند. همچنین، نتایج بررسی‌های بحرالمیّت نیز تعیین کنندهٔ یک دورهٔ خشکسالی در حدود ۳۵۰۰ ق.ح است (Migowski et al., 2006: 427). این دورهٔ خشکسالی با دومین دورهٔ میانی در شاهنشاهی مصر (حدود ۱۶۵۰ تا ۱۵۵۰ ق.م) (Ryholt, 1997) و فروپاشی سلسلهٔ آموری‌ها در بابل (حدود ۱۵۹۵ ق.م) مصادف بوده است (مجیدزاده، ۱۳۷۶: ۱۷۶).

رویداد اقلیمی ۳/۲ هزارسال‌پیش: رویداد خشک ۳/۲ هزارسال‌پیش (حدود ۳۲۵۰ – ۲۹۵۰ ق.ح) جوامع عصر آهن را به چالش کشیده است. نمودار تغییرات دمای مرکز گرینلند (GISP2) نشان دهندهٔ یک افت سریع و شدید دما درحدود ۳۱۰۰ سال پیش در پی یک دورهٔ افزایش شدید دما در بازهٔ زمانی ۳۴۰۰ تا ۳۱۰۰ ق.ح است (Alley et al., 1997). پژوهش‌های دیرین‌اقلیم دریاچهٔ نئور نیز به خوبی نشان دهندهٔ افزایش میزان گرد و غبار از حدود ۳۲۵۰ تا ۲۹۵۰ سال پیش است (Sharifi et al., 2015). همچنین، تأثیرات این رویداد در آرشیوهای اقلیمی دریاچهٔ زریبار (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۳)، محوطهٔ

کنار صندل جیرفت (Gurjazkaite et al., 2018)، دریاچهٔ ارومیه (Sharifi et al., 2019) و دریاچهٔ مهارلو (سبک‌خیز و همکاران، ۱۳۹۸) در ایران، دریاچهٔ قارون در مصر (Baioumy et al., 2010)، دریاچهٔ وان (Wick et al., 2003)، دریاچهٔ تِسِر (Kuzucuoğlu et al., 2011) و غار سُفولار (Göktürk et al., 2011) در ترکیه، غار نهال قَناه (Frumkin et al., 1999) در شرق مدیترانه و دریاچهٔ زازاری در یونان (Cavallari and Rosenmeier, 2007). قابل مشاهده است. در بررسی تغییرات دبی رودخانه‌های دجله و فرات، مشخص شده است که در بازهٔ زمانی ۱۴۵۰-۱۲۵۰ ق.م با اوج ۱۳۵۰-۱۲۵۰ ق.م جریان حداکثری وجود داشته که به سرعت افت کرده و در ۱۱۵۰-۹۵۰ ق.م به حداقل خود رسیده است (Kay and Johnson, 1981).



شکل ۲: شرایط اقلیمی از ۴۰۰۰ ق.م تا میلاد مسیح بر اساس پژوهش‌های دیرین‌اقلیم. زریبار (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Stevens et al., 2001)؛ میرآباد (Stevens et al., 2006)؛ نئور (Sharifi et al., 2015)؛ هامون (حمزه و همکاران، ۱۳۹۶)؛ ارومیه (Sharifi et al., 2019)؛ تسر (Kuzucuoğlu et al., 2011)؛ سورق (Bar-Matthews and Ayalon, 2011)؛ زازاری (Cavallari and Rosenmeier, 2007).

تحولات اجتماعی و سیاسی رویدادهای اقلیمی مذکور: تغییر اقلیم به شرایط خشک در جنوب مصر در نیمهٔ دوم هزارهٔ چهارم ق.م باعث مهاجرت دسته‌جمعی گروه‌های کوچرو- گله‌دار به درهٔ نیل شده و منجر به ظهور تمدن و پادشاهی در مصر گردیده است (Malville et al., 1998). اما، برعکس، رویداد

خشک ۵/۲ هزارسال‌پیش، در بین‌النهرین موجب افول فرهنگ اوروک و ناپدیدشدن محوطه‌های اوروکی شده است (Postgate, 1986; Weiss, 2003; Danti, 2010). همچنین، در این زمان، تقریباً سراسر منطقهٔ شمال ایران مرکزی نیز قدم در یک فروپاشی فرهنگی و یک خلأ استقراری طولانی‌مدت گذاشته است (Shaikh et al., 2016).

امپراتوری اکد در بین‌النهرین، به احتمال زیاد، به دلیل تأثیرات رویداد خشکسالی ۴/۲ هزارسال‌پیش دچار فروپاشی شد. به نظر می‌رسد، به دلیل وقوع خشکسالی و توفان‌های گرد و غبار، ساکنین مناطق شمالی بین‌النهرین به سوی جنوب مهاجرت نمودند. بررسی‌های باستان‌شناختی نشان دهندهٔ متروک شدن دشت خابور از حدود ۲۲۰۰ تا ۱۹۰۰ ق.م است. مهاجرت گسترده به جنوب بین‌النهرین در زمانی رخ داده که به دلیل خشکسالی، دبی دجله و فرات کاهش یافته و کشاورزی آبیاری آسیب دیده بود و جوابگوی چنین جمعیتی نبود. بنابراین، افزایش جمعیت موجب بر هم خوردن توازن میان موجودی-نیاز در بین‌النهرین جنوبی شده است (Weiss, 2017; Weiss et al., 1993). همچنین، داده‌های رسوب‌شناختی رود نیل نشان می‌دهند که کاهش سیلاب‌های سالیانهٔ این رود، افزایش توفان‌های شن و تخریب دشت سیلابی دلتا در طی رویداد ۴/۲ هزارسال‌پیش، موجب تضعیف حکومت مرکزی مصر و دورهٔ میانی اول شده است (Hamdan et al., 2015). زوال تدریجی تمدن‌ها را پا در درهٔ سند نیز طی رویداد اقلیمی مزبور رخ داده است (Staubwasser et al., 2003).

احتمالاً شکست و سقوط پادشاهی اوگاریت در غرب سوریه (ساحل شرقی مدیترانه) در ۱۱۹۲-۱۱۹۰ ق.م توسط مردمان دریا، به دلیل ضعف حاصل از بروز خشکسالی، قحطی و فشار اقتصادی در سراسر این پادشاهی بوده است که از حدود ۱۲۰۰ ق.م آغاز شده بود (Kaniewski et al., 2015; 2019). همچنین، بروز قحطی، بحران اقتصادی، وقوع جنگ‌های داخلی و ضعف قدرت سیاسی در مصر، به ویژه از زمان رامسس IV تا دورهٔ میانی سوم، احتمالاً با رویداد اقلیمی مذکور مرتبط بوده است (Shaw, 2000: 525). سقوط سلسلهٔ کاسی با حملات ایلامی‌ها (۱۱۵۵ ق.م) و سقوط سلسلهٔ هیتی با حملات آشوری‌ها (۱۱۷۸ ق.م) نیز در این زمان رخ داده است.

افول فرهنگی در شمال ایران مرکزی: چنانچه ذکر شد، از اواخر عصر مس‌سنگی (سیلک IV) منطقهٔ فرهنگی شمال ایران مرکزی وارد یک دورهٔ تاریک فرهنگی شد که این وضعیت تا عصر آهن ادامه داشته است. در طی عصر آهن I و II نیز اغلب محوطه‌های یافت شده، گورستان هستند و شواهد استقرار دایم و فعالیت‌های کشاورزی در آن‌ها و یا در پیرامونشان کشف نشده است. بیشترین اشیای تدفینی در این گورها سفال‌های خاکستری شاخص عصر آهن و ادوات جنگ یا شکار هستند.

در طی عصر مفرغ، محوطه‌های بسیار اندکی در این منطقهٔ وسیع یافت شده‌اند و به نظر می‌رسد، ساکنین قدیمی یا از بین رفته‌اند یا به مناطق دیگری مهاجرت کرده‌اند. همچنین، این احتمال وجود دارد که اغلب جوامع انسانی این منطقه به منظور تاب‌آوری و سازگاری با شرایط اقلیمی و زیست‌محیطی جدید، نظام معیشتی خود را از یکجانشینی-کشاورزی به کوچروی-گله‌داری/شکارگری تغییر داده بودند. در طی دوره‌های خشکسالی، بدون تردید، کشاورزی قادر به پاسخگویی نیاز جوامع نبوده است و بنابراین، تغییر نظام معیشتی مهمترین استراتژی برای بقا به شمار می‌رفته است.

عصر مفرغ با اواخر هولوسن میانی و آغاز هولوسن جدید همزمان بوده است. در حدود ۳۱۰۰-۲۸۰۰ ق.م به تدریج اغلب استقرارهای انسانی منطقهٔ شمال ایران مرکزی دچار فروپاشی شدند و فقط تعداد اندکی استقرار در نزدیکی دامغان توانستند پس از حدود ۶۰۰ سال، مجدداً ظاهر شوند. تاریخ‌گذاری مطلق این استقرارها نشان دهندهٔ یک شکاف استقراری بین دوره‌های حصار II و III از حدود ۳۰۰۰ تا ۲۴۰۰ ق.م است. این استقرارها دوباره احتمالا طی رویداد اقلیمی ۴/۲ هزارسال‌پیش دچار افول شدند. بر طبق آزمایش ۵ نمونهٔ کربن ۱۴، دورهٔ حصار III در ۲۱۷۰ ق.م به

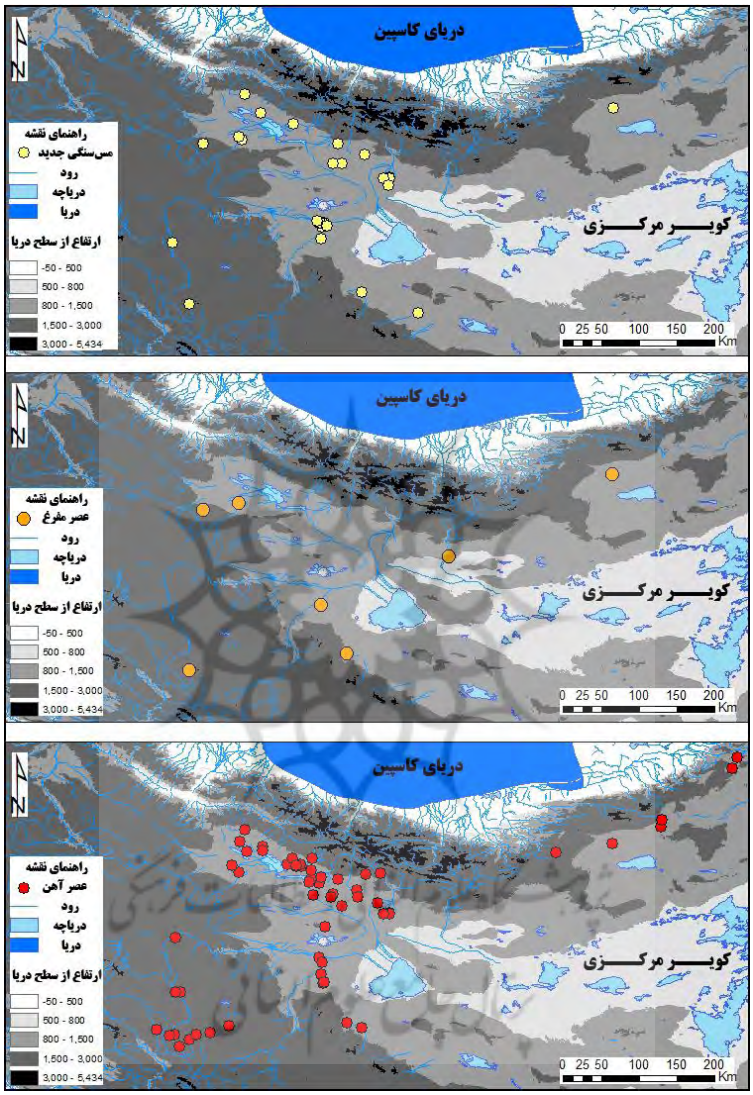
پایان رسیده است (Voigt and Dyson, 1992: 128, Tab.1).

در دشت قزوین، استقرار مس‌سنگی شیزر (آغاز ۳۹۴۰ ق.م)، در نیمهٔ دوم هزارهٔ چهارم ق.م دچار افول شد و سپس، در حدود ۲۸۶۰ ق.م مجدداً مسکون گردید که این مرحلهٔ استقراری تا حدود ۲۴۵۰ ق.م دوام داشت. مرحلهٔ بعدی استقرار در شیزر از حدود ۱۸۸۰ ق.م شروع شد و تا عصر آهن تداوم یافت (Pollard et al., 2012: 115-116, 148, Tab.16; Pollard et al., 2013: 45, Tab.9). محوطهٔ سگزآباد، پس از یک دورهٔ استقرار در عصر مس‌سنگی (۳۶۷۰ - ۳۵۴۰ ق.م)، تا حدود ۱۷۸۰ ق.م دارای وقفهٔ استقراری بود و مجدداً از این زمان تا عصر آهن مسکون گردید (Pollard et al., 2012: 116-119, 148, Tab.16; Pollard et al., 2013: 45, Tab.9). محوطهٔ قلی‌درویش در جمکران قم پس از لایهٔ فرهنگی سیلک IV، از حدود ۳۰۰۰ ق.م تا ۲۰۹۰ ق.م دارای یک شکاف استقراری بود و استقرار بعدی تا حدود ۱۸۶۰ ق.م تداوم داشت. لایهٔ بعدی مشخص نیست از چه زمان آغاز شد ولی در حدود ۱۶۸۰ ق.م پایان یافت و پس از مدتی وقفه، مجدداً از ۱۵۳۰ ق.م مسکون شد (Pollard et al., 2013: 45, Tab.9).

محوطهٔ گورستانی استرک-جوشقان کاشان، بر طبق تاریخ‌گذاری مطلق، در طی هزارهٔ دوم ق.م مورد استفاده بوده است (حسین‌زاده، ۱۳۹۷). اما به دلیل گورستانی بودن این محوطه، لایه‌نگاری میسر نیست و بنابراین، دوره‌های شکاف فرهنگی مشخص نمی‌شوند. این مشکل برای تمام گورستان‌های عصر آهن صادق است. همچنین، اغلب محوطه‌ها به درستی تاریخ‌گذاری نسبی نمی‌شوند و هرگونه گاهنگاری بر اساس مواد فرهنگی می‌تواند با خطا همراه باشد.

در استان قزوین، محوطه‌های اسماعیل‌آباد، سگزآباد، قبرستان، پیریوسفیان، ظهیرآباد، دوران‌آباد، حسین‌آباد و A42 (فاضلی، ۱۳۸۵)، در استان البرز، محوطه‌های خوروین (حاکمی، ۱۳۲۹)، الوند، گرجیان، قوهه، شرف‌الدین، مردآباد، کرش‌تپه، دشت بهشت (حاتمی، ۱۳۸۳)، موشه‌لان‌تپه (سرلک و معجزاتی، ۱۳۸۶)، و ازبکی (مجیدزاده، ۱۳۸۹)، در استان تهران، محوطه‌های پردیس (فاضلی، ۱۳۸۵)، چالتاسیان (یوسفی، ۱۳۹۲)، حصارک (ولی‌نوری، ۱۳۶۴)، پرندک۱، حیدرآباد، یوسف‌آباد، کاووسیه، قلعه قجیر (مصدقی، ۱۳۸۰)، شهیدآباد (باقری، ۱۳۸۰)، گورستان پیشوا (تهرانی‌مقدم، ۱۳۷۳)، مرتضی‌گرد (افروند و پوربخشنده، ۱۳۸۱)، معمورین (مهرکیان، ۱۳۷۴)، کهریزک و قیطریه (کامبخش‌فرد، ۱۳۷۰)، در استان قم، محوطه‌های قلی‌درویش (سرلک و عقیلی، ۱۳۹۴)، صرم (پوربخشنده، ۱۳۸۲)، شمشیرگاه (فهیمی، ۱۳۸۳)، محوطه‌های شمارهٔ ۲۹ و ۶۸ ناحیهٔ قمرود (کابلی، ۱۳۷۸) و زاربلاغ (Malekzadeh et al., 2014)، در کاشان، محوطه‌های سیلک (فهیمی، ۱۳۸۳ب) و استرک-جوشقان (Hosseinzadeh et al., 2017)، در استان مرکزی، محوطه‌های آدینه‌مسجد، خاتون۱، ده‌گلشن، سرسختی، سوارآباد، شورتپه، صادق‌آباد۱، قاسم‌لو، قمارخان و گردنگان (Henrickson, 1983)، و در استان سمنان، محوطه‌های حصار (روستایی و کوهی، ۱۳۸۶)، دشت شاد، قبرستان‌سر، قلعه عمادالدین، کرنگ و گل‌محمد (رضوانی، ۱۳۷۸) متعلق به عصر آهن هستند. تقریباً همهٔ محوطه‌های مذکور تاریخ‌گذاری نسبی شده‌اند و مرحله‌بندی عصر آهن در آن‌ها میسر نیست. آثار قلعه، استقرار و شواهد فعالیت‌های صنعتی متعلق به عصر آهن تنها در محوطه‌های سیلک، شمشیرگاه، زاربلاغ، سرسختی، سگزآباد، ازبکی، معمورین و کهریزک یافت شده است. مابقی محوطه‌ها یا گورستان هستند یا به دلیل عدم کاوش، ماهیت دقیق آن‌ها مشخص نشده است. بر این اساس، محتمل است که نظام معیشتی اکثریت جوامع شمال ایران مرکزی در طی عصر آهن کوچروی و گله‌داری به همراه شکارگری بوده است و خانه‌های موقتی آن‌ها با مصالحی ضعیف ساخته می‌شدند؛ به طوری‌که اثری از آن‌ها به جا نمانده است. بسیاری از این جوامع احتمالاً از بومیان قبلی ایران نبودند و به این سرزمین مهاجرت کرده بودند. ظاهراً دورهٔ پربارش ۱۴۵۰ - ۱۲۵۰ ق.م (Kay and Johnson, 1981)، این منطقه را مقصد مناسبی

برای جوامع کوچرو-گله‌دار/شکارگر مناطق دیگر (عرض‌های شمالی‌تر) کرده بوده است. با این وجود، نمی‌توان تغییر نظام معیشتی بومیان ایران به منظور سازگاری را به کلی نادیده انگاشت. به هر حال، به نظر می‌رسد، در این زمان، جوامع شمال ایران مرکزی، بر طبق شرایط اقلیمی و محیطی جدید، گله‌داری و شکارگری را به کشاورزی ترجیح داده بودند، تصمیمی که به احتمال زیاد در ارتباط با تغییرات اقلیمی بوده است (شکل ۳).



شکل ۳: فراوانی محوطه‌های مس‌سنگی جدید، عصر مفرغ و عصر آهن

نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیمی سبب وقوع رویدادهای آب‌وهوایی حدّی (فرین) مانند خشکسالی‌های طولانی‌مدت، بارش‌های متمرکز و سیل‌آسا می‌شوند و پیامدهایی همچون توفان‌های گرد و غبار، تخریب محصولات کشاورزی، حملهٔ آفات، وقوع قحطی، شیوع اپیدمی‌ها، افزایش اضطراب و خشونت، مهاجرت و بروز درگیری‌های داخلی و جنگ برای دستیابی به منابع دارند. پژوهش‌های دیرین‌اقلیم نشان‌دهندهٔ چندین رویداد اقلیمی از اواخر هزارهٔ چهارم تا اوایل هزارهٔ اول ق.م هستند. رویدادهای خشک ۵/۲، ۴/۲ و ۳/۲ هزارسال‌پیش که در اواخر هولوسن میانه و اوایل هولوسن جدید رخ داده‌اند، احتمالاً در ارتباط با دوره‌های سرمایش و پیشروی یخچال‌ها بوده‌اند. طی

رویدادهای اقلیمی مزبور، بسیاری از تمدن‌های باستانی پیشرفته و قدرتمند منطقهٔ خاورنزدیک، احتمالاً به دلیل پیچیدگی ساختار اجتماعی و سیاسی و ناتوانی در تغییر نظام معیشتی و به کارگیری استراتژی‌های مؤثر سازگاری، به دلایل مختلفی مانند قحطی، ضعف اقتصادی و سیاسی و حملات بیگانگان غیر متمدن و یا کشورهای همسایه دچار فروپاشی شدند. در جریان رویدادهای خشک شدید، جوامعی که اقتصادشان صرفاً متکی بر کشاورزی و آب بوده است، مسلماً قادر به مقاومت و ادامهٔ بقا نبودند. بنابراین، جوامع روستانشین عصر مس‌سنگی در شمال ایران مرکزی دچار افول فرهنگی شدند و جمعیت این منطقه در عصر مفرغ به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. اما، به نظر می‌رسد، تغییر نظام معیشتی از کشاورزی به گله‌داری/شکارگری با وضعیت اقلیمی و محیطی جدید هماهنگی بیشتری داشته و به جوامع بومی امکان تاب‌آوری، سازگاری و بقا می‌داده است. همچنین، شایان ذکر است، با توجه به مهاجرت جوامع کوچرو-گله‌دار/شکارگر (اقوام موسوم به هندواروپایی) عرض‌های شمالی‌تر (جنوب سیبری) به مناطق مساعدتر جنوبی (از جمله ایران) به دلیل فشارهای زیست‌محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی، لذا، افزایش جمعیت در شمال ایران مرکزی طی عصر آهن نسبت به عصر مفرغ، می‌توانسته به علت ورود این اقوام بوده باشد، نه صرفاً ازدیاد جمعیت بومیان این منطقه. به هر روی، با احتمال بالایی می‌توان اذعان داشت که بقای جوامع انسانی بومی و مهاجر در شمال ایران مرکزی طی رویدادهای اقلیمی مزبور، با تغییر نظام معیشتی از یکجانشینی-کشاورزی به کوچرو-گله‌داری/شکارگری امکان‌پذیر بوده است.

منابع

۱. افروند، قدیر و پوربخشنده، خسرو. ۱۳۸۱. گزارش پژوهشی بررسی و شناسایی آثار باستانی و تاریخی - فرهنگی حوزه فرمانداری ری. تهران، اداره کل میراث فرهنگی استان تهران (منتشر نشده).

۲. باقری، محسن. ۱۳۸۰. گزارش پژوهشی بررسی و شناسایی آثار باستانی و تاریخی - فرهنگی شهرستان رباط کریم. تهران، اداره کل میراث فرهنگی استان تهران (منتشر نشده).

۳. پوربخشنده، خسرو. ۱۳۸۲. گزارشهای فصول اول، دوم و سوم کاوش در محوطهٔ باستانی تپه صرم، استان قم، بخش کهک روستای صرم. تهران، سازمان میراث فرهنگی کشور (منتشر نشده).

۴. تهرانی مقدم، احمد. ۱۳۷۳. گورستان هزاره اول قبل از میلاد پیشوا. یادنامه گردهمائی باستان شناسی شوش، جلد ۱، ص۵۳-۶۲.

۵. حاتمی، ابولقاسم. ۱۳۸۳. آثار تاریخی ساوجبلاغ و نظرآباد، جغرافیای تاریخی و معرفی محوطه‌های باستانی و بناهای تاریخی و فرهنگی. تهران: سازمان میراث فرهنگی.

۶. حاکمی، علی. ۱۳۲۹. کاوش‌های اجمالی در تپه‌های خوروین و اجین دوجین. گزارش‌های باستان‌شناسی، جلد اول، ۱-۱۶.

۷. حسین‌زاده ساداتی، جواد. ۱۳۹۷. گاهنگاری مقایسه‌ای گورستان استرک-جوشقان در هزارهٔ دوم ق.م در مرکز ایران. نشست تخصصی سومین فصل از کاوش‌های محوطهٔ استرک-جوشقان، ۴ بهمن ۱۳۹۷، تهران، سالن کنفرانس موزه ایران باستان.

۸. حمزه، محمد علی. محمودی قرائی، محمد حسین. علیزاده لاهیجانی، حمید. موسوی حرمی، رضا. جمالی، مرتضی. ۱۳۹۶. رسوبات بادی نهشته شده در دریاچهٔ هامون؛ نشانگر فراوانی و شدت توفان‌های گرد و غبار سیستان از انتهای آخرین یخبندان تاکنون، پژوهش‌های چینه نگاری و رسوب شناسی، ۳۳ (۱)، ۱-۲۴.

۹. رضوانی، حسن. ۱۳۷۸. الگوی استقرار و فرهنگ‌های پیش از تاریخ در استان سمنان. باستان‌شناسی و هنر ایران، ۳۲ مقاله در بزرگداشت عزت‌الله نگهبان. به کوشش عباس علیزاده، یوسف مجیدزاده و صادق ملک‌شهمیرزادی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ص۷-۱۹.

۱۰. روستایی، کوروش. کوهی گیلوان، مجید. ۱۳۸۶. تپه حصار در عصر آهن. نامهٔ پژوهشگاه، میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، ۲۰ و ۲۱، ۶۹-۸۸.

۱۱. سبک‌خیز، فاطمه. سیف، عبدالله. رامشت، محمد. جمالی، مرتضی. (۱۳۹۸). بازسازی تغییرات اقلیمی

دریاچهٔ مهارلو از هولوسن تا عهد حاضر با تأکید بر ردیابی دوره‌های گرم و سرد، فصلنامهٔ کواترنری ایران، ۵ (۲)، ۱۶۱-۱۴۳.

۱۲. سرلک، سیامک. عقیلی نیاکی، شیرین. ۱۳۹۴. معماری، شیوهٔ تولید اقتصادی و فنون ذخیرهٔ مواد غذایی در پایان عصر مفرغ جدید و آغاز عصر آهن در محوطهٔ قلی‌درویش جمکران، قم. مفاخر میراث فرهنگی ایران، جشن‌نامهٔ دکتر صادق ملک‌شهمیرزادی. به کوشش مرتضی حصاری. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری. ص۱۲۲-۱۳۷.

۱۳. سرلک، سیامک. معجزاتی، ریبا. ۱۳۸۶. اسماعیل‌آباد و گاه‌نگاری فلات مرکزی ایران. نامهٔ پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، شماره‌های ۲۰ و ۲۱، ویژه‌نامهٔ باستان‌شناسی، ص۱۵-۳۴.

۱۴. شیخ بیکلو اسلام، بابک. ۱۳۹۸. تغییرات اقلیمی ناگهانی هولوسن: تأثیر رویدادهای اقلیمی بر سلامتی، معیشت و فرهنگ انسان. کنفرانس بین‌المللی تغییر اقلیم، پیامدها، سازگاری و تعدیل، دانشگاه خوارزمی، ص۱-۱۷.

۱۵. شیخ بیکلو اسلام، بابک. ۱۳۹۷. تأثیر تغییر اقلیم و خشکسالی بر جوامع انسانی ایران از نوسنگی تاکنون. سیزدهمین کنگرهٔ جغرافیایی ایران، انجمن جغرافیایی ایران و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ص۸۰۶-۸۲۲.

۱۶. عزیزی، قاسم. ملکی، سحر. کریمی، مصطفی. شهبازی، رضا. رستمی، هما. ۱۳۹۶. تغییرات اقلیم و پوشش گیاهی هولوسن در ایران. فصلنامهٔ کواترنری ایران، ۳ (۳)، ۲۰۵-۲۲۹.

۱۷. عزیزی، قاسم. ۱۳۸۳. تغییر اقلیم. تهران، قومس.

۱۸. فاضلی‌نشلی، حسن. ۱۳۸۵. باستان‌شناسی دشت قزوین از هزارهٔ ششم تا هزارهٔ اول قبل از میلاد. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۹. فهیمی، حمید. ۱۳۸۳الف. بقایای معماری سیلک ۶ (آهن ۳) در تپه جنوبی سیلک؛ گزارش کاوش در ترانشه R19. در سفالگران سیلک، گزارش فصل سوم بازنگری سیلک، به کوشش صادق ملک‌شهمیرزادی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، ص۵۶-۸۸.

۲۰. فهیمی، حمید. ۱۳۸۳ب. سکونتگاه گور خفتگان صرم: گزارش دربارهٔ محوطهٔ شمشیرگاه در جنوب قم. تاریخ و باستان‌شناسی، ۱۸، ۶۱-۶۸.

۲۱. کابلی، میرعابدین. ۱۳۷۸. بررسی‌های باستان‌شناسی قمرود. تهران: پژوهشکدهٔ سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

۲۲. کامبخش‌فرد، سیف‌الله. ۱۳۷۰. تهران سه هزارو دویست ساله بر اساس کاوش‌های باستان‌شناسی. تهران، مؤسسهٔ فضا.

۲۳. مجیدزاده، یوسف. ۱۳۸۹. کاوش‌های محوطه باستانی ازبکی، تهران، اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی وگردشگری استان تهران.

۲۴. مصدقی، فرشید. ۱۳۸۰. گزارش پژوهشی بررسی و شناسایی آثار باستانی و تاریخی - فرهنگی حوزه فرمانداری شهریار. تهران: اداره کل میراث فرهنگی استان تهران (منتشر نشده).

۲۵. مقصودی، مهران، جعفربیگلو، منصور، عزیزی، قاسم، رحیمی، امید. ۱۳۹۲. پالئولیمنولوژی دریاچهٔ زریبار بر اساس ارتباط بین توزیع دانه‌های رسوبی و اجتماع گرده‌های گیاهی در هولوسن. پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی، ۲ (۳)، ۹۵-۱۰۹.

۲۶. مهرکیان، جعفر. ۱۳۷۴. پژوهشی در معماری ناشناخته سفال خاکستری در تپه معمورین. مجموعه مقالات اولین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران. تهران: میراث فرهنگی کشور، ص۳۴۵-۳۵۶.

۲۷. ولی‌نوری، علی. ۱۳۶۴. گزارش بررسی و گمانه زنی و تعیین حدود تپه حصارک. تهران: میراث فرهنگی استان تهران (منتشر نشده).

۲۸. یوسفی زشک، روح‌الله. ۱۳۹۲. گزارش مقدماتی کاوش‌های باستان‌شناسی تپه چالتاسیان، فصل اول. تهران، میراث فرهنگی استان تهران (منتشر نشده).

29. Alley, R.B., Marotzke, J., Nordhaus, W. D., Overpeck, J.T., Peteet, D.M., Pielke, R.A., Pierrehumbert, R.T., Rhines, P.B., Stocker, T.F., Talley, L.D. and Wallace, J.M. 2003. Abrupt climate change. Science, 299(5615); 2005-2010.

30. Alley, R.B., Mayewski, P.A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K.C. and Clark, P.U. 1997. Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago. Geology, 25(6): 483-486.

31. Arz, H.W., Lamy, F. and Pätzold, J. 2006. A pronounced dry event recorded around 4.2 ka in brine sediments from the northern Red Sea. Quaternary Research, 66(3): 432-441.

Mesopotamia: Varying Cultural Responses to the 5.2 and 4.2 ka Aridification Events. Mainwaring, Giegengack, and Vita-Finzi, 139-172.
42. deMenocal, P., Ortiz, J., Guilderson, T., Adkins, J., Sarnthein, M., Baker, L. and Yarusinsky, M. 2000. Abrupt onset and termination of the African Humid Period: rapid climate responses to gradual insolation forcing. Quaternary Science Reviews, 19: 347-361.
43. Djamali, M., De Beaulieu, J.L., Miller, N. F., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P., Lak, R., Sadeddin, N., Akhani, H. and Fazeli, H. 2009. Vegetation history of the SE section of the Zagros Mountains during the last five millennia; a pollen record from the Maharlou Lake, Fars Province, Iran. Vegetation History and Archaeobotany, 18(2): 123-136.
44. Frumkin, A., Carmi, I., Gopher, A., Ford, D.C., Schwarcz, H.P. and Tsuk, T. 1999. A Holocene millennial-scale climatic cycle from a speleothem in Nahal Qanah Cave, Israel. The Holocene, 9(6): 677-682.
45. Göktürk, O.M., Fleitmann, D., Badertscher, S., Cheng, H., Edwards, R. L., Leuenberger, M. and Kramers, J. 2011. Climate on the southern Black Sea coast during the Holocene: implications from the Sofular Cave record. Quaternary Science Reviews, 30(19-20): 2433-2445.
46. Gupta, A.K. 2004. Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration. Current Science-Bangalore, 87: 54-59.
47. Gurjazkaite, K., Routh, J., Djamali, M., Vaezi, A., Poher, Y., Beni, A.N. and Kylin, H. 2018. Vegetation history and human-environment interactions through the late Holocene in Konar Sandal, SE Iran. Quaternary Science Reviews, 194: 143-155.
48. Hamdan, M.A., Hassan, F.A., Flower, R.J. and Ebrahim, E. 2016. Climate and collapse of the Egyptian old Kingdom: a geoarchaeological approach. In Archaeology and Environment. Understanding the Past to Design the Future, a Multidisciplinary Approach. Proceedings of the International
32. Baioumy, H.M., Kayanne, H. and Tada, R. 2010. Reconstruction of lake-level and climate changes in Lake Qarun, Egypt, during the last 7000 years. Journal of Great Lakes Research, 36(2): 318-327.
33. Bar-Matthews, M. and Ayalon, A. 2011. Mid-Holocene climate variations revealed by high-resolution speleothem records from Soreq Cave, Israel and their correlation with cultural changes. The Holocene, 21(1): 163-171.
34. Bar-Matthews, M., Ayalon, A. and Kaufman, A. 1997. Late Quaternary paleoclimate in the eastern Mediterranean region from stable isotope analysis of speleothems at Soreq Cave, Israel. Quaternary Research, 47(2): 155-168.
35. Berger, A. 2013. Milankovitch and climate: understanding the response to astronomical forcing. Springer Science and Business Media.
36. Bessou, C., Ferchaud, F., Gabrielle, B. and Mary, B. 2011. Biofuels, greenhouse gases and climate change. In Sustainable Agriculture Volume 2 (pp. 365-468). Springer, Dordrecht.
37. Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I. and Bonani, G. 1997. A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. Science, 278(5341): 1257-1266.
38. Cavallari, B.J. and Rosenmeier, M.F. 2007. A multi-proxy paleoclimate record of rapid Holocene climate variability from northern Greece/Greek Macedonia. AGUFM, 2007, PP31A-0180.
39. Clark, P.U., Pisias, N.G., Stocker, T.F., and Weaver, A.J. 2002. The role of the thermohaline circulation in abrupt climate change. Nature, 415(6874): 863-869.
40. Cullen, H.M., deMenocal, P.B., Hemming, S., Hemming, G., Brown, F. H., Guilderson, T. and Sirocko, F. 2000. Climate change and the collapse of the Akkadian empire: Evidence from the deep sea. Geology, 28(4): 379-382.
41. Danti, M.D. 2010. Late Middle Holocene Climate amd Northern

Workshop "Italian Days in Aswan", 16th-18th November 2013 (pp. 89-100). Henrickson, E.F.F. 1983. Ceramic styles and cultural interaction in the early and middle Chalcolithic of the central Zagros, Iran. Ph.D. Thesis. University of Toronto.

49. Hosseinzadeh, J., Javeri, M., Montazerzohouri, M., Banitaba, A., Shadmahani, R.N., Makvandi, L., and Sołtysiak, A. 2017. A palimpsest grave at the Iron Age cemetery in Estark-Joshaqan, Iran. Antiquity, 91(359), e1.
50. Jassim, R.Z., Al-Rawi, Y.T. and Habib, H.R. 2007. Holocene aridification in central Iraq. Iraqi Bulletin of Geology and Mining, 3(1): 1-9.
51. Kaniewski, D., Marriner, N., Bretschneider, J., Jans, G., Morhange, C., Cheddadi, R., Otto, T., Luce, F. and Van Campo, E. 2019. 300-year drought frames Late Bronze Age to Early Iron Age transition in the Near East: new palaeoecological data from Cyprus and Syria. Regional Environmental Change, 1-11.
52. Kaniewski, D., Guiot, J. and Van Campo, E. 2015. Drought and societal collapse 3200 years ago in the Eastern Mediterranean: a review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 6(4): 369-382.
53. Kaniewski, D., Van Campo, E. and Weiss, H. 2012. Drought is a recurring challenge in the Middle East. Proceedings of the National Academy of Sciences, 201116304, 3862–3867.
54. Kay, P.A., and Johnson, D.L. 1981. Estimation of Tigris-Euphrates stream flow from regional pale environmental proxy data. Climatic Change, 3(3): 251-263.
55. Kuzucuoğlu, C., Dörfler, W., Kunesch, S. and Goupille, F. 2011. Mid-to Late-Holocene climate change in central Turkey: The Tecer Lake record. The Holocene, 21(1): 173-188.
56. Leroy, S.A., López-Merino, L., Tudryn, A., Chalié, F. and Gasse, F. 2014. Late Pleistocene and Holocene pala eoenvironments in and around the middle Caspian basin as reconstructed from a deep-sea core. Quaternary Science Reviews, 101: 91-110.
57. Maasch, K.A., Mayewski, P.A., Karlen, W., Rohling, E.J., Stager, J.C. and Steig, E.J. 2003. Holocene climate variability. AGUFM, 2003, PP41D-07.
58. Malekzadeh, M., Saeedyan, S.D. and Naseri, R. 2014. Zar Bolagh: A late Iron Age Site in Central Iran. Iranica Antiqua, 49: 159-91.
59. Malville, J.M., Wendorf, F., Mazar, A. A. and Schild, R. 1998. Megaliths and Neolithic astronomy in southern Egypt. Nature, 392(6675), 488.
60. Migowski, C., Stein, M., Prasad, S., Negendank, J.F. and Agnon, A. 2006. Holocene climate variability and cultural evolution in the Near East from the Dead Sea sedimentary record. Quaternary Research, 66(3): 421-431.
61. Nakamura, A., Yokoyama, Y., Maemoku, H., Yagi, H., Okamura, M., Matsuoka, H., Miyake, N., Osada, T., Adhikari, D.P., Dangol, V. and Ikehara, M. 2016. Weak monsoon event at 4.2 ka recorded in sediment from Lake Rara, Himalayas. Quaternary International, 397: 349-359.
62. Pollard, A.M., Nashli, H.F., Davoudi, H., Sarlak, S., Helwing, B. and Saeidi, F. 2013. A new radiocarbon chronology for the North Central Plateau of Iran from the Late Neolithic to the Iron Age. Archäologische Mitteilungen aus Iran und Turan, 45: 27-50.
63. Pollard, A.M., Davoudi, H., Mostafapour, I., Valipour, H.R. and Nashli, H.F. 2012. A New radiocarbon chronology for the late Neolithic to Iron age in the Qazvin plain, Iran. Intl. J, 19(3): 110-151.
64. Postgate, J.N. 1986. The transition from Uruk to Early Dynastic: continuities and discontinuities in the record of settlement. Reichert.
65. Prentice, R. 2009. Cultural Responses to Climate Change in the Holocene. Anthós, 1(1): 1-13.
66. Railsback, L.B., Liang, F., Brook, G.A., Voarintsoa, N.R.G., Sletten, H.R., Marais, E., Hardt, B., Cheng, H. and Edwards, R.L. 2018. The timing, two-pulsed nature, and variable climatic

at the 4.2 ka BP termination of the Indus valley civilization and Holocene South Asian monsoon variability. Geophysical Research Letters, 30(8).

76. Stevens, L.R., Ito, E., Schwalb, A. and Wright, H.E. 2006. Timing of atmospheric precipitation in the Zagros Mountains inferred from a multi-proxy record from Lake Mirabad, Iran. Quaternary research, 66(3): 494-500.
77. Stevens, L.R., Wright Jr, H.E., and Ito, E. 2001. Proposed changes in seasonality of climate during the Lateglacial and Holocene at Lake Zeribar, Iran. The Holocene, 11(6): 747-755.
78. Van Geel, B., Raspopov, O.M., Renssen, H., Van der Plicht, J., Dergachev, V.A., and Meijer, H.A.J. 1999. The role of solar forcing upon climate change. Quaternary Science Reviews, 18(3): 331-338.
79. Voigt, M.M. and Dyson, R.H.J. 1992. Chronology of Iran, ca. 8000–2000 BC, in: Ehrich, R.W. (Ed.), Chronologies of Old World Archaeology. Chicago, Chicago University Press, pp. 122-178.
80. Wasylikowa, K., Witkowski, A., Walanus, A., Hutorowicz, A., Alexandrowicz, S.W. and Langer, J.J. 2006. Palaeolimnology of Lake Zeribar, Iran, and its climatic implications. Quaternary Research 66 (3): 477-493.
81. Weiss, H. 2017. Megadrought, Collapse, and Causality. Megadrought and Collapse: From Early Agriculture to Angkor, edited by: Weiss, H., University Press, Oxford, UK, 1-31.
82. Weiss, H. 2003. Ninevite 5 periods and processes. In: Rova, E., Weiss, H. (Eds.), The Origins of North Mesopotamian Civilization. Subartu IX, Brepols, Turnhout, pp. 593-624.
83. Weiss, H. 2000. Beyond the Younger Dryas: Collapse as Adaptation to Abrupt Climate Change in Ancient West Asia and the Eastern Mediterranean. In: Bawden, G., Reycraft, R. (Eds.), Confronting Natural Disaster: Engaging the Past to Understand the Future. University of New Mexico Press, Albuquerque, 2000, pp. 75-98.

expression of the 4.2 ka event: A review and new high-resolution stalagmite data from Namibia. Quaternary Science Reviews, 186, 78-90.

67. Robock, A. 2000. Volcanic eruptions and climate. Reviews of geophysics, 38(2): 191-219.
68. Ryholt, K.S. and Bülow-Jacobsen, A. 1997. The Political Situation in Egypt during the Second Intermediate Period, c. 1800-1550 BC (Vol. 20). Museum Tusculanum Press.
69. Shaikh Baikloo Islam, B., Chaychi Amirzhiz, A. and Valipour, H. 2016. On the Possible Correlation between the Collapse of Sialk IV and Climatological Events during the Middle–Late Holocene. Iranian Journal of Archaeological Studies, 6(1): 42-52.
70. Sharifi, A., Pourmand, A., Djamali, M., Peterson, L.C., Swart, P.K., Ávila, M. G.P., Esfahaninejad, M. and Lahijani, H.A. 2019. December. The Rise and Demise of the world's second largest hypersaline lake: The Past is Prologue to the Future of Urmia Lake. In AGU Fall Meeting 2019. AGU.
71. Sharifi, A., Pourmand, A., Canuel, E. A., Ferer-Tyler, E., Peterson, L.C., Aichner, B., Feakins, S.J., Daryaee, T., Djamali, M., Beni, A.N., and Lahijani, H.A. 2015. Abrupt climate variability since the last deglaciation based on a high-resolution, multi-proxy peat record from NW Iran: The hand that rocked the Cradle of Civilization? Quaternary Science Reviews, 123: 215-230.
72. Shaw, I. 2000. The Oxford history of ancient Egypt. Oxford University Press.
73. Stanley, J.D., Krom, M.D., Cliff, R.A., and Woodward, J.C. 2003. Short contribution: Nile flow failure at the end of the Old Kingdom, Egypt: strontium isotopic and petrologic evidence. Geoarchaeology, 18(3): 395-402.
74. Staubwasser, M. and Weiss, H. 2006. Holocene climate and cultural evolution in late prehistoric–early historic West Asia. Quaternary Research, 66(3): 372-387.
75. Staubwasser, M., Sirocko, F., Grootes, P.M. and Segl, M. 2003. Climate change

84. Weiss, H., Courty, M.A., Wetterstrom, W., Guichard, F., Senior, L., Meadow, R. and Curnow, A. 1993. The genesis and collapse of third millennium north Mesopotamian civilization. Science 261(5124): 995-1004.
85. Wick, L., Lemcke, G. and Sturm, M. 2003. Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern Anatolia: high-resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. The holocene, 13(5): 665-675. CNR Edizioni Rome.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی