پژوهه باستان‌سنجی ۱۴۰۲؛ ۹(۲):۱۶۵-۱۷۲

پژوهه باستان‌سنجی

DOI: 10.52547/jra.9.2.396

URL: http://jra-tabriziau.ir/

دانشگاه هنر اسلامی تبریز ۱۳۷۸

مقاله پژوهشی

بسته تغییر اقلیم چگونه بر جوامع انسانی اثر می‌گذارد: رهیافت باستان‌شناختی ـ تاریخی به دیرین‌اقلیم‌شناسی

بابک شیخ بیکلو اسلام *

دکتری باستان‌شناسی، مدرس گروه تاریخ، دانشگاه پیام نور، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۵

چکیده

تغییرات اقلیمی مانند بسته‌ای آکنده از مخاطرات است که همه جنبه‌های زندگی بشر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پیامدهای تغییر اقلیم به دو بخش تقسیم می‌شود؛ مستقیم: مخاطرات اقلیمی مانند باران‌های سیل‌آسا، خشکسالی، امواج سرما و گرما و طوفان‌های گرد و غبار که خود پیامدهایی مانند قحطی، سوءتغذیه، بیماری‌های جسمی و روانی، آوارگی و مرگ و میر را به دنبال دارند؛ غیرمستقیم: زیان‌های اقتصادی-اجتماعی بلندمدت، مانند بیکاری، مهاجرت‌های اجباری، کاهش جمعیت، ناامنی منطقه‌ای، درگیری‌های داخلی، جنگ و فروپاشی سیاسی-اجتماعی. در دوره‌های تغییر اقلیم، معمولاً با رفتارها و اتفاقاتی مواجه می‌شویم که ظاهراً مستقل از پیامدهای رویداد اقلیمی هستند؛ اما عمدتاً با آن ارتباط غیرمستقیم دارند. تحقیق در مورد تغییر اقلیم کنونی ناشی از گرمایش زمین می‌تواند برای باستان‌شناسان و مورخان در شناخت پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم این پدیده و تعمیم این اطلاعات به گذشته مفید باشد. پیامدهای رویدادهای اقلیمی در مطالعات باستان‌شناسی اغلب از نشانه‌هایی مانند تغییر در سیستم معیشتی، رها شدن سکونتگاه‌ها در یک منطقه بدون شواهد خشونت، کاهش جمعیت منطقه‌ای، تغییر الگوی توزیع سکونتگاه‌ها و غیره استنباط می‌شود. گزارش‌های تاریخی سیل، خشکسالی، قحطی، شیوع بیماری‌های همه‌گیر، افزایش شورش‌ها و جنگ‌های داخلی را می‌توان با دوره‌های تغییرات آب و هوایی تطبیق داد.

در این مقاله همراه با توضیحاتی در خصوص جزئیات بسته تغییر اقلیم، نمونه‌های باستانی و تاریخی مرتبط ارائه شده است. این تحقیق بر اهمیت بهره‌گیری از پژوهش‌های دیرین‌اقلیم در مطالعات باستان‌شناسی و تاریخی تأکید می‌کند. در حال حاضر، تعداد و تفکیک زمانی پژوهش‌های دیرین‌اقلیم انجام شده در ایران به حدی است که می‌توان اقلیم هولوسن را با اطمینان نسبتاً بالایی بازسازی کرد. تأثیرگذارترین تغییرات اقلیمی هولوسن شامل رویدادهای ۸۲۰۰، ۶۲۰۰، ۵۲۰۰، ۴۲۰۰، ۳۲۰۰ سال پیش، سرمایش اوایل قرون وسطی (حدود ۴۵۰-۸۵۰ م) و عصر یخبندان کوچک (حدود ۱۲۵۰-۱۸۷۰ م) هستند.

ارتباط بین پژوهش‌های دیرین‌اقلیم و مطالعات باستان‌شناسی و تاریخی می‌تواند به روشن شدن موضوعات مهمی مانند آنچه منجر به دوره‌های تاریک و آشفته و سقوط فرهنگ‌ها و تمدن‌های باستانی شد، کمک کند. نوسانات اقلیمی در گذشته چالش‌های جدی برای فرهنگ‌های باستانی و تمدن‌های تاریخی ایجاد کرده، سازگاری سیاسی آن‌ها را محدود نموده و انعطاف‌پذیری اجتماعی را کاهش داده و در نهایت منجر به عواقب شدیدی برای جوامع بشری شده‌اند.

واژگان کلیدی: تغییرات اقلیمی هولوسن، رویدادهای آب و هوایی حدی، باستان‌شناسی، تاریخ، پژوهش‌های دیرین‌اقلیم.

* نویسندهٔ مسئول مکاتبات: babak.bagloo@srbiau.ac.ir

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

۱. مقدمه

جنوب غربی آسیا با تنوع اقلیمی و محیطی خود از دیرباز محل سکونت جوامع انسانی با فرهنگ‌های گوناگون بوده است. هلال حاصلخیزی در میانه این منطقه، به دلیل امکانات طبیعی مساعدش، به عنوان خاستگاه تولید غذا در مرکز مطالعات مربوط به چگونگی نوسنگی شدن قرار داشته است و یکی از ایدئال‌ترین مناطق برای بررسی رابطه پیچیده بین اقلیم و انسان بوده است (Jones et al., 2019). بسیاری از دهکده‌های کشاورزی پیش از تاریخ و شهرهای اولیه با پیچیدگی‌های اجتماعی- اقتصادی و سیاسی در گسترده این منطقه تأسیس و تکامل یافته‌اند (Lawrence, Philip, & de Gruchy, 2022; Fuks & Marom, 2021; Asouti & Fuller, 2013). در همین منطقه بود که در دهه ۱۹۶۰ پژوهش‌های دیرین‌اقلیم گسترده‌ای آغاز شد تا اقلیم اواخر پلیستوسن- اوایل هولوسن بازسازی گردد. نتایج این اطلاعات می‌توانست دید محققین را به فرآیند اهلی‌سازی گیاهان و جانوران گسترش دهد و ابهامات زیادی را برطرف نماید. شایان ذکر است، این منطقه به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص در برابر هرگونه نوسان اقلیمی، حساس و آسیب‌پذیر بوده و دوره‌های خشکسالی شدید و طولانی مدتی را گذرانده است.

وضوح پژوهش‌های دیرین‌اقلیم اولیه به اندازه‌ای نبود که بتوانند اقلیم هولوسن در مقیاس سده را بازسازی کنند؛ بنابراین تا مدت ها گمان می‌رفت که در این عصر یک پایداری اقلیمی مستمر وجود داشته است؛ اما امروز با افزایش تعداد و تفکیک زمانی پژوهش‌های دیرین‌اقلیم می‌دانیم که طی هولوسن نیز تغییرات اقلیمی زیادی رخ داده است و برخی از آن‌ها به‌قدری شدید بودند که توانستند پویایی‌های فرهنگی ـ اجتماعی را دچار اختلال کرده و سبب سقوط تمدن‌های قدرتمند باستانی شوند. با وجود همه داده‌هایی که از دیرین‌اقلیم‌شناسی در اختیار داریم، در حال حاضر رویکرد باستان‌شناسی محیطی و بررسی تأثیرات عمیق و گسترده بحران‌های اقلیمی بر جوامع انسانی همچنان در مراحل ابتدایی است. به علاوه، برخی از محققین به تأثیر از بینفورد، با تأکید بر سازوکارهای درونی جوامع و اراده انسان در جریان فرهنگی، هنوز بر اهمیت این مبحث تردید دارند. آن‌ها ظاهراً توجه ندارند که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ چنین نتایج دیرین‌اقلیم‌شناسی دقیقی حاصل نشده بود و فرضیه‌پردازان باستان‌شناسی نو از وجود رویدادهای اقلیمی هولوسن مطلع نبودند. در حال حاضر، می‌توان با قاطعیت اذعان داشت که در موارد بسیاری، تلاش‌های انسان برای سازگاری با تغییر اقلیم بی‌نتیجه بوده است؛ بنابراین، انسان با وجود شعور، اراده و توانایی‌های گسترده‌اش، به عنوان جزئی از طبیعت، همیشه تابع اقلیم و محیط بوده است.

۲. مواد و روش‌ها

تأثیرگذارترین تغییرات اقلیمی هولوسن در پژوهش‌های دیرین‌اقلیم ایران و مناطق همجوار شناسایی شده است؛ اما در اینجا تمرکز بیشتر بر روی مطالعات انجام شده در ایران است. تحقیقات از شرق مدیترانه تا زاگرس، فلات آناتولی و منطقه دریای عرب نیز وقوع این رویدادهای اقلیمی را تأیید می‌کند. از آنجایی که شرایط اقلیمی ایران وابسته به سیستم اقلیمی زمین است و در مقیاس بسیار وسیع‌تری مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ بنابراین اگر پژوهش‌های دیرین‌اقلیم با تفکیک زمانی بالا در منطقه‌ای از ایران انجام نشده باشد، مطالعات مناطق (کشورهای) همجوار می‌تواند تا حدودی این کمبود را جبران کند. متأسفانه در باستان شناسی ایران، لزوم استفاده از این مطالعات و نیز کاوش با رویکرد باستان‌شناسی محیطی برای کشف پیامدهای تغییرات اقلیمی گسترش نیافته است و محدودیت‌های زیادی برای توضیح علل بسیاری از شکاف‌های فرهنگی و افول‌های تمدنی مرتبط با استرس‌های اقلیمی وجود دارد.

۳. بحث

۳-۱. بسته تغییر اقلیم

همبستگی بین اقلیم و انسان را می‌توان از زوایای مختلفی مورد مطالعه قرار داد. از جمله بازسازی دیرین‌اقلیم، شناسایی و برآورد اثرات رویدادهای اقلیمی بر فرهنگ‌های باستانی، سازگاری اجتماعی با ناهنجاری‌های اقلیمی و تجزیه و تحلیل

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

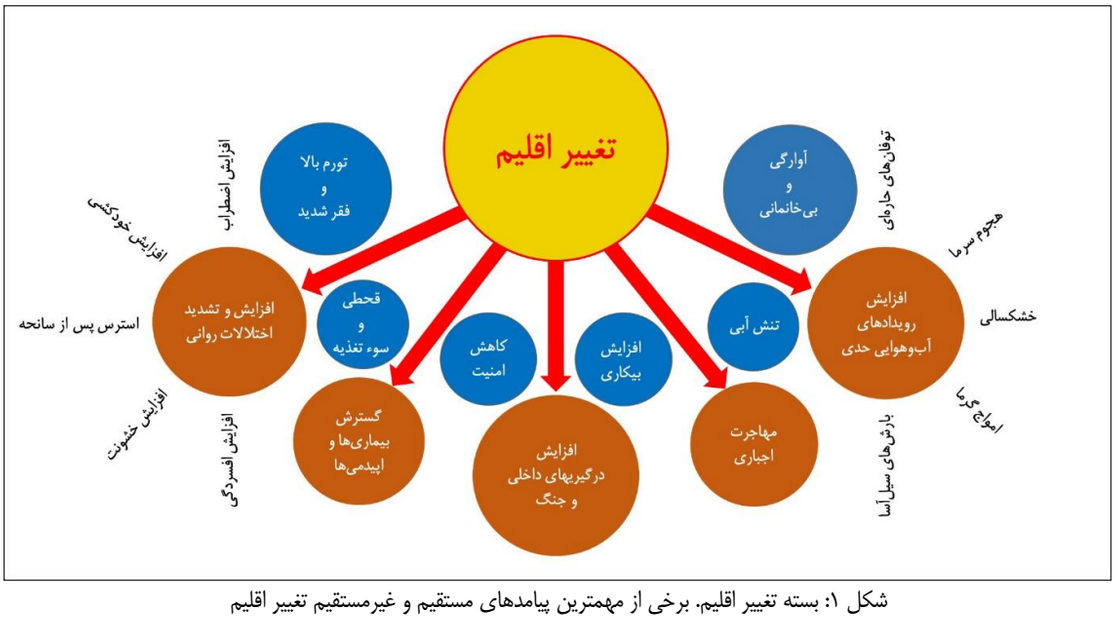
[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

شناخت انسان در مورد تغییرات آب و هوا و پیامدهای مرتبط با آن است (Ingram, 1985). مخاطرات اقلیمی، شامل پدیده‌هایی مانند خشکسالی و سیل، تأثیرات قابل توجهی بر تحولات اجتماعی جنوب غربی آسیا در طول هزاره‌های گذشته داشته است (Jones et al., 2019). رویدادهای اقلیمی ناگهانی از دوران پیش از تاریخ، جوامع آسیب‌پذیر و وابسته به آب را به شدت آشفته کرده و منجر به پیامدهایی مانند مهاجرت‌های اجباری، تغییرات ناخواسته در نظام معیشتی، درگیری‌های اجتماعی، گسترش بیماری‌های همه‌گیر و افزایش مرگ و میر شده است (Weninger et al., 2006; Weninger et al., 2014; McMichael, 2012; Shaikh Baikloo & Chaychi, 2020) (شکل ۱).

تغییر اقلیم این قدرت را دارد که تعادل بین عرضه منابع و تقاضای اجتماعی را مختل کند و چالش‌های جدی برای جوامع انسانی ایجاد نماید. این پدیده طبیعی تأثیر خود را در سراسر جنبه‌های چند وجهی جوامع پیچیده اعمال می‌کند و منجر به اختلالات قابل توجهی در نظامات اجتماعی ـ اقتصادی آنها می‌گردد. در بسیاری از موارد، پیامدهای ثانویه تغییرات آب و هوایی به نادرست به عنوان رویدادهای اجتماعی ـ سیاسی نامرتبط با عوامل اقلیمی تفسیر می‌شوند. با این حال، پس از بررسی دقیق‌تر از طریق پژوهش‌های دیرین‌اقلیم، می‌توان اثرات فشارهای اقلیمی را بر رویدادهای مهم تاریخی و پیش از تاریخی تشخیص داد (Weiss, 2017, Weiss & Bradley, 2001; Weiss et al., 1993; Cianconi, Hanife, Grillo, Zhang, & Janiri, 2021; Kennett et al., 2022; Alam, 2017; Xie, Ding, Ye, & Deng, 2022; Sharifi et al., 2015; Kaniewski, Guiot, & Van Campo, 2015; Kaniewski et al., 2019; Kaniewski et al., 2020; Welc & Marks, 2014; Matloubkari & Shaikh Baikloo, 2022).

۳-۲. شواهد و مستندات تغییر اقلیم

وقوع تغییرات اقلیمی پیشین بر اساس پژوهش‌های دیرین‌اقلیم و منابع تاریخی مشخص شده است. تحقیقات دیرین‌اقلیم در ایران، بر اساس آرشیوهای مختلف اقلیمی مانند رسوبات دریاچه‌ها، رسوبات پلایاها، غارسنگ‌ها و حلقه‌های درختی، بینش‌هایی را در مورد رویدادهای مهم اقلیمی پس از آخرین بیشینه یخچالی ارائه کرده است. این مطالعات بر طیف وسیعی از رکوردها، از جمله ژئوشیمیایی، ایزوتوپ‌های پایدار، گرده‌ها، دیاتوم‌ها و موارد دیگر تکیه دارند (Sharifi et al., 2015; Sharifi et al., 2023; Safaierad et al., 2020; Safaierad et al., 2023; Andrews et al., 2020; Vaezi et al., 2019; Vaezi et al., 2022, Carolin et al., 2019a; Carolin et al., 2019b; Arsalani et al., 2021; Arsalani et al., 2022). اگرچه تعداد محدودی از تحقیقات دیرین‌اقلیم با وضوح بالا در ایران انجام شده است؛ اما در حال حاضر با



شکل ۱: بسته تغییر اقلیم. برخی از مهمترین پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم تغییر اقلیم

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

استفاده از مطالعات انجام شده در کشورهای همسایه و گرینلند و همچنین مراحل ایزوتوپی دریایی (MIS) می‌توان اقلیم بیست هزار سال گذشته را با اطمینان بالایی بازسازی کرد. علاوه بر این، برخی از منابع تاریخی، رویدادهای آب و هوایی حدّی مانند خشکسالی، سیل، امواج گرما، هجوم سرما و طوفان‌های شدید را مستند کرده‌اند و اطلاعات تکمیلی ارزشمندی را ارائه می‌دهند (Melville, 1984).

پیامدهای فرهنگی و اجتماعی بالقوه و قابل توجه تغییر اقلیم را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

الف) تغییر الگوهای معیشتی که اغلب با فروپاشی نظام یکجانشینی ـ کشاورزی و تغییر سبک زندگی به کوچرو ـ گله‌داری و شکارگری مشخص می‌شود.

ب) انعطاف‌پذیری رژیم غذایی برای پاسخ به تغییرات محیطی و کاهش امکانات معیشتی.

ج) مهاجرت که معمولاً به سوی منابع آب قابل اعتماد و پایدار یا مناطق ساحلی است و منجر به رها شدن سکونتگاه‌ها و کاهش یا تخلیه جمعیت منطقه‌ای می‌گردد.

د) تغییر الگوهای پراکنش سکونتگاه‌ها برای تسهیل دسترسی به منابع یا دور شدن جوامع از مناطق پرخطر، مانند مناطق مستعد سیل.

ه) انحطاط فرهنگی و فروپاشی اجتماعی.

۳-۳. رویدادهای اقلیمی هولوسن

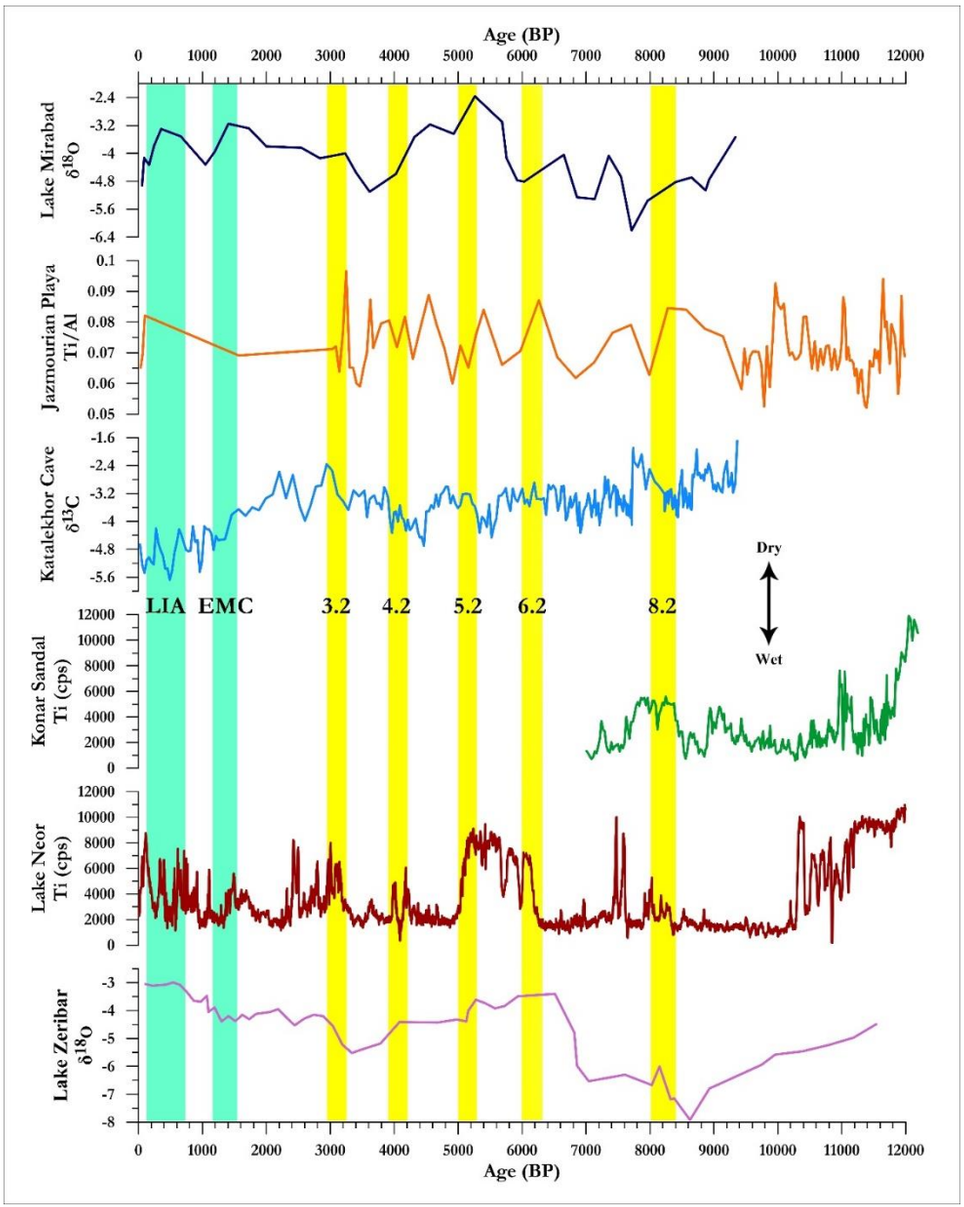
در طول عصر هولوسن (۱۱۷۰۰ سال پیش تا کنون)، بسیاری از جوامع کشاورز در قاره آسیا واقع در جنوب عرض جغرافیایی تقریباً ۴۵ درجه ظاهر و شکوفا شدند و در اثر رویدادهای اقلیمی ناگهانی به‌سرعت نابود شدند (Staubwasser & Weiss, 2006). بحرانی‌ترین رویدادهای اقلیمی هولوسن، رویدادهای ۸۲۰۰، ۶۲۰۰، ۵۲۰۰، ۴۲۰۰، ۳۲۰۰ سال پیش و عصر یخبندان کوچک هستند (Mayewski et al., 2004; Shaikh Baikloo, 2020). علاوه بر این، در فاصله زمانی بین حدود ۴۵۰ تا ۸۵۰ میلادی، یک تغییر اقلیم سرمایشی قابل توجه رخ داده است. برخی از محققان که مدت آن را کوتاه‌تر می‌دانند (حدود ۵۳۰–۶۶۰ م)، نام «عصر یخبندان کوچک اواخر عهد باستان» را بر آن نهاده‌اند (Büntgen et al., 2016; Büntgen et al., 2022)؛ اما نگارنده که این دوره را طولانی‌تر می‌داند، ترجیح می دهد از عنوان «سرمایش اوایل قرون وسطی» استفاده کند (شکل ۲).

٤. نتیجه‌گیری

تغییر اقلیم مجموعه‌ای از مخاطرات طبیعی است که می‌تواند بر سلامت، معیشت و ثبات اجتماعی تأثیر بگذارد. در سراسر عصر هولوسن، رویدادهای اقلیمی ناگهانی، پویایی فرهنگی جوامع نوپا را متوقف نموده و حتی فروپاشی تمدن های پیشرفته دوران باستان را تسریع کرده‌اند. شواهد باستان‌شناسی نشان می‌دهد که افزایش پیچیدگی‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی اغلب با کاهش ظرفیت سازگاری مرتبط بوده است. با این وجود، انگیزه ذاتی بشر برای ادامه بقاء، به طور مداوم، راهبردهای گوناگون سازگاری در پاسخ به نوسانات اقلیمی را توسعه داده است؛ اما تغییرات آب و هوایی شدید پیامدهای وخیمی دارند که می‌توانند هرگونه استراتژی سازگاری را بی‌اثر کنند. برخی از محققان با تأکید فراوان بر اراده و اختیار انسان، نسبت به تأثیرات عمیق و گسترده رویدادهای اقلیمی بر جوامع تردید دارند؛ اما به دلیل عدم توجه به پیامدهای گوناگون و غیرمستقیم این پدیده، نظر آنها نیاز به بازنگری دارد. درک این نکته ضروری است که پیامدهای فراگیر تغییرات آب و هوایی، شبیه به یک واکنش زنجیره‌ای، به طور پیچیده‌ای به هم مرتبط هستند.

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]



شکل ۲: نوسانات اقلیمی در عصر هولوسن. نوارهای زرد نشان‌دهنده رویدادهای اقلیمی خشک و نوارهای آبی نشان‌دهنده دوره‌های سرمایش اوایل قرون وسطی (EMC) و عصر یخبندان کوچک (LIA) هستند. دریاچه زریبار (Stevens, Wright Jr, & Ito, 2001)، دریاچه نئور (Sharifi et al., 2015)، کنار صندل جیرفت (Safaierad et al. 2020)، غار کتله خور (Andrews et al., 2020)، جازموریان پلایات (Vaezi et al., 2019)، دریاچه میرآباد (Stevens, Ito, Schwalb, & Wright, 2006)، دریاچه ارومیه (Sharifi et al., 2023).

References

Alam, G. M. (2017). Livelihood cycle and vulnerability of rural households to climate change and hazards in Bangladesh. Environmental management, 59(5), 777-791. https://doi.org/10.1007/s00267-017-0826-3

Andrews, J. E., Carolin, S. A., Peckover, E. N., Marca, A., Al-Omari, S., & Rowe, P. J. (2020). Holocene stable isotope record of insolation and rapid climate change in a stalagmite from the Zagros of Iran. Quaternary Science Reviews, 241, 106433. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106433

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

Arsalani, M., Grießinger, J., & Bräuning, A. (2022). Tree-ring-based seasonal temperature reconstructions and ecological implications of recent warming on oak forest health in the Zagros Mountains, Iran. International Journal of Biometeorology, 66(12), 2553-2565. https://doi.org/10.1007/s00484-022-02380-5

Arsalani, M., Griessinger, J., Pourtahmasi, K., & Braeuning, A. (2021). Multi-centennial reconstruction of drought events in South-Western Iran using tree rings of Mediterranean cypress (Cupressus sempervirens L.). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 567, 110296. https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110296

Asouti, E., & Fuller, D. Q. (2013). A contextual approach to the emergence of agriculture in Southwest Asia: reconstructing early Neolithic plant-food production. Current Anthropology, 54(3), 299-345. https://doi.org/10.1086/670679

Büntgen, U., Crivellaro, A., Arseneault, D., Baillie, M., Barclay, D., Bernabei, M., Bontadi, J., Boswijk, G., Brown, D., Christie, D. A., & Piermattei, A. (2022). Global wood anatomical perspective on the onset of the Late Antique Little Ice Age (LALIA) in the mid-6th century CE. Science Bulletin, 67(22), 2336-2344. https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.10.019

Büntgen, U., Myglan, V. S., Ljungqvist, F. C., McCormick, M., Di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P. J., Esper, J., & Kirdyanov, A. V. (2016). Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. Nature geoscience, 9(3), 231-236. https://doi.org/10.1038/ngeo2652

Carolin, S. A., Walker, R. T., Day, C. C., Ersek, V., Sloan, R. A., Dee, M. W., Talebian, M., & Henderson, G. M. (2019a). Precise timing of abrupt increase in dust activity in the Middle East coincident with 4.2 ka social change. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(1), 67-72. https://doi.org/10.1073/pnas.1808103115

Carolin, S. A., Ersek, V., Roberts, W. H. G., Walker, R. T., & Henderson, G. M. (2019b). Drying in the Middle East during Northern Hemisphere cold events of the early glacial period. Geophysical Research Letters, 46(23), 14003-14010. https://doi.org/10.1029/2019GL084365

Cianconi, P., Hanife, B., Grillo, F., Zhang, K., & Janiri, L. (2021). Human responses and adaptation in a changing climate: a framework integrating biological, psychological, and behavioural aspects. Life, 11(9), 895. https://doi.org/10.3390/life11090895

Fuks, D., & Marom, N. (2021). Sheep and wheat domestication in southwest Asia: a meta-trajectory of intensification and loss. Animal Frontiers, 11(3), 20-29. https://doi.org/10.1093%2Faf%2Fvfab010

Ingram, M. J. (1985). Past climates and their impact on man: a review. In T. M. Wigley, M. J. Ingram, G. Farmer (Eds.), Climate and history: studies in past climates and their impact on man (pp. 3-50). CUP Archive.

Jones, M. D., Abu-Jaber, N., AlShdaifat, A., Baird, D., Cook, B. I., Cuthbert, M. O., Dean, J. R., Djamali, M., Eastwood, W., Fleitmann, D., Haywood, A., Kwiecien, O., Larsen, J., Maher, L. A., Metcalfe, S. E., Parker, A., Petrie, C. A., Primmer, N., Richter, T., Roberts, N., Roe, J., Tindall, J. C., Ünal-İmer, E., & Weeks, L. (2019). 20,000 years of societal vulnerability and adaptation to climate change in southwest Asia. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 6(2), e1330. https://doi.org/10.1002/wat2.1330

Kaniewski, D., Marriner, N., Cheddadi, R., Fischer, P. M., Otto, T., Luce, F., & Van Campo, E. (2020). Climate change and social unrest: A 6,000-year chronicle from the eastern Mediterranean. Geophysical Research Letters, 47(7), e2020GL087496. https://doi.org/10.1029/2020GL087496

Kaniewski, D., Marriner, N., Bretschneider, J., Jans, G., Morhange, C., Cheddadi, R., Otto, T., Luce, F., & 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, 19, 2287-2297. https://doi.org/10.1007/s10113-018-01460-w

Kaniewski, D., Guiot, J., & 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. https://doi.org/10.1002/wcc.345

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

Kennett, D. J., Masson, M., Lope, C. P., Serafin, S., George, R. J., Spencer, T. C., Hoggarth, J. A., Culleton, B. J., Harper, T. K., Prufer, K. M., Milbrath, S., Russell, B. W., González, E. U., McCool, W. C., Aquino, V. V., Paris, E. H., Curtis, J. H., Marwan, N., Zhang, M., Asmerom, Y., Polyak, V. J., Carolin, S. A., James, D. H., Mason, A. J., Henderson, G. M., Brenner, M., Baldini, J. U. L., Breitenbach, S. F. M., & Hodell, D. A. (2022). Drought-induced civil conflict among the ancient Maya. Nature communications, 13(1), 3911. https://doi.org/10.1038/s41467-022-31522-x

Lawrence, D., Philip, G., & de Gruchy, M. W. (2022). Climate change and early urbanism in Southwest Asia: A review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 13(1), e741. https://doi.org/10.1002/wcc.741

Matloubkari, E., & Shaikh Baikloo Islam, B. (2022). Climate Change and Challenges of the Last Ancient Dynasty of Iran: The Decline and Fall of the Sassanid Empire. Persica Antiqua, 2(2), 61-76. https://doi.org/10.22034/pa.2021.138159

Mayewski, P. A., Rohling, E. E., Stager, J. C., Karlén, W., Maasch, K. A., Meeker, L. D., Meyerson, E. A., Gasse, F., van Kreveld, S., Holmgren, K., & Steig, E. J. (2004). Holocene climate variability. Quaternary research, 62(3), 243-255. https://doi.org/10.1016/j.yqres.2004.07.001

McMichael, A. J. (2012). Insights from past millennia into climatic impacts on human health and survival. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(13), 4730-4737. https://doi.org/10.1073/pnas.1120177109

Melville, C. (1984). Meteorological hazards and disasters in Iran: a preliminary survey to 1950. Iran, 22(1), 113-150. https://doi.org/10.1080/05786967.1984.11834302

Safaierad, R., Matthews, R., Dupont, L., Zolitschka, B., Marinova, E., Djamali, M., Vogt, C., Azizi, G., Lahijani, H. A., & Matthews, W. (2023). Vegetation and climate dynamics at the dawn of human settlement: multiproxy palaeoenvironmental evidence from the Hashilan Wetland, western Iran. Journal of Quaternary Science, 38(8), 1289-1304. https://doi.org/10.1002/jqs.3557

Safaierad, R., Mohtadi, M., Zolitschka, B., Yokoyama, Y., Vogt, C., & Schefuß, E. (2020). Elevated dust depositions in West Asia linked to ocean–atmosphere shifts during North Atlantic cold events. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(31), 18272-18277. https://doi.org/10.1073/pnas.2004071117

Shaikh Baikloo Islam, B., & Chaychi Amirkhiz, A. (2020). Human-Climate Connection in North Central Iran Between 6000 and 2700 BCE. Iranian Journal of Archaeological Studies, 10(1), 75-93. https://doi.org/10.22111/IJAS.2020.6792

Shaikh Baikloo Islam, B. (2020). Holocene climatic events in Iran. Climate Change Research, 1(4), 35-48. https://doi.org/10.30488/ccr.2020.244327.1017

Sharifi, A., Djamali, M., Peterson, L. C., Swart, P. K., Ávila, M. G. P., Esfahaninejad, M., de Beaulieu, J. L., Lahijani, H.A., & Pourmand, A. (2023). The rise and demise of Iran's Urmia Lake during the Holocene and the Anthropocene:"what's past is prologue". Regional environmental change, 23(4), 121. https://doi.org/10.1007/s10113-023-02119-x

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., Lahijani, H. A., & Swart, P. K. (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. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.006

Staubwasser, M., & Weiss, H. (2006). Holocene climate and cultural evolution in late prehistoric–early historic West Asia. Quaternary Research, 66(3), 372-387. https://doi.org/10.1016/j.yqres.2006.09.001

Stevens, L. R., Ito, E., Schwalb, A., & 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. https://doi.org/10.1016/j.yqres.2006.06.008

Stevens, L. R., Wright Jr, H. E., & Ito, E. (2001). Proposed changes in seasonality of climate during the Lateglacial and Holocene at Lake Zeribar, Iran. The Holocene, 11(6), 747-755. https://doi.org/10.1191/09596830195762

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]

Vaezi, A., Routh, J., Djamali, M., Gurjazkaite, K., Tavakoli, V., Beni, A. N., & Roberts, P. (2022). New multi-proxy record shows potential impacts of precipitation on the rise and ebb of Bronze Age and imperial Persian societies in southeastern Iran. Quaternary Science Reviews, 298, 107855. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107855

Vaezi, A., Ghazban, F., Tavakoli, V., Routh, J., Beni, A. N., Bianchi, T. S., Curtis, J. H., & Kylin, H. (2019). A Late Pleistocene-Holocene multi-proxy record of climate variability in the Jazmurian playa, southeastern Iran. Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology, 514, 754-767. https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.09.026

Weiss, H. (2017). 4.2 ka BP Megadrought and the Akkadian Collapse. Oxford Scholarship Online.

Weiss, H., & Bradley, R. S. (2001). What drives societal collapse?. Science, 291(5504), 609-610. https://doi.org/10.1126/science.1058775

Weiss, H., Courty, M. A., Wetterstrom, W., Guichard, F., Senior, L., Meadow, R., & Curnow, A. (1993). The genesis and collapse of third millennium north Mesopotamian civilization. Science, 261(5124), 995-1004. https://doi.org/10.1126/science.261.5124.995

Welc, F., & Marks, L. (2014). Climate change at the end of the Old Kingdom in Egypt around 4200 BP: New geoarchaeological evidence. Quaternary International, 324, 124-133. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.07.035

Weninger, B., Clare, L., Gerritsen, F., Horejs, B., Krauß, R., Linstädter, J., Özbal, R., & Rohling, E. J. (2014). Neolithisation of the Aegean and Southeast Europe during the 6600–6000 calBC period of Rapid Climate Change. Documenta Praehistorica, 41, 1-31. https://doi.org/10.4312/dp.41.1

Weninger, B., Alram-Stern, E., Bauer, E., Clare, L., Danzeglocke, U., Jöris, O., Kubatzki, C., Rollefson, G., Todorova, H., & van Andel, T. (2006). Climate forcing due to the 8200 cal yr BP event observed at Early Neolithic sites in the eastern Mediterranean. Quaternary Research, 66(3), 401-420. https://doi.org/10.1016/j.yqres.2006.06.009

Xie, S., Ding, W., Ye, W., & Deng, Z. (2022). Agro-pastoralists' perception of climate change and adaptation in the Qilian Mountains of northwest China. Scientific Reports, 12(1), 12689. https://doi.org/10.1038/s41598-022-17040-2

[Downloaded from jra-tabriziau.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.52547/jra.9.2.396]