



Research Paper

From the sunset of Ctesiphon to the sunrise of Tehran: Socio-political consequences of arid climate events in Iran

Babak Shaikh Baikloo Islam*¹ ¹ Department of History and Archaeology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

10.22080/JIAR.2021.22650.1020

Received:

November 15, 2021

Accepted:

December 9, 2021

Available online:

January 2, 2022

Keywords:

Islamic era, paleoclimate, arid climate event, Central Asia, Near East.

Abstract

Throughout history, climate and environmental changes have always been a powerful stimulus for many social movements to adapt and survive. The aim of this study is to investigate the relationship between major socio-political tensions and arid climate events during the Islamic era. To reconstruct the climate of the last 1500 years, the results of a number of high-resolution paleoclimate studies in the Near East and Central Asia are presented. The main question is about the possible connection between important historical events and climatic changes. According to paleoclimate research, from AD500 to AD1870 two long periods of depletion of solar energy occurred: (1) the Early Medieval Cooling, and (2) the Little Ice Age. Between these two events, the Medieval Warming occurred. These climate changes, with the increase in the frequency and severity of droughts, have affected the socio-political balance and order of societies and have led to consequences such as famine, migration, epidemics, and increasing violence. This study shows that one of the most important historical challenges of Iran has been the frequent invasion of pastoral-nomad tribes of Central Asia in cold and dry periods. It seems that during the tense periods of climate change, the Iranian states lost their ability to manage and control the situation.

***Corresponding Author:** Babak Shaikh Baikloo Islam**Address:** Department of History and Archaeology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.**Email:** babak.bagloo@yahoo.com**Tel:** 09122392866



علمی

از غروب تیسفون تا طلوع تهران: پیامدهای اجتماعی-سیاسی رویدادهای اقلیمی خشک در ایران

بابک شیخ بیکلو اسلام*¹ ID¹ گروه تاریخ و باستان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

10.22080/JIAR.2021.22650.1020

چکیده

در طول تاریخ، همیشه دگرگونی‌های آب‌وهوایی و محیطی محرک نیرومندی برای بسیاری از جنبش‌های اجتماعی، به منظور سازگاری و حفظ بقا بوده‌اند. این پژوهش با هدف کلی بررسی ارتباط تنش‌های عمده اجتماعی-سیاسی با رویدادهای اقلیمی خشک، قصد دارد درباره تأثیرپذیری انسان از اقلیم طی دوران اسلامی بحث کند. به این منظور، برای بازسازی اقلیم ۱۵۰۰ سال گذشته، نتایج تعدادی از پژوهش‌های دیرین‌اقلیم با تفکیک زمانی بالا در خاور نزدیک و آسیای مرکزی ارائه می‌شوند و در ادامه، با توجه به زمان وقوع رویدادهای خشک، مهم‌ترین رخدادها اجتماعی-سیاسی ایران از انحطاط و فروپاشی امپراتوری ساسانی تا آغاز سلسله‌ی قاجار بررسی می‌گردند. پرسش اصلی درباره پیوند احتمالی وقایع مهم تاریخی با رویدادهای اقلیمی است. بر اساس پژوهش‌های دیرین‌اقلیم، از اواسط هزاره‌ی اول میلادی تا اواسط سده‌ی نوزدهم میلادی دوره‌ی طولانی‌مدت کاهش انرژی خورشیدی به وقوع پیوسته که منجر به بروز رویدادهای سرمایه‌ی شده است. دوره‌ی اول، موسوم به سرمایه‌ی اوایل قرون وسطی و دوره‌ی دوم، با عنوان عصر یخبندان کوچک شناخته می‌شود. بین این دو رویداد، دوره‌ی گرمایش قرون وسطی رخ داده است. این تغییرات اقلیمی با افزایش فراوانی و شدت خشک‌سالی‌ها بر تعادل و نظم اجتماعی-سیاسی جوامع اثر گذاشته و عواقبی همچون قحطی، مهاجرت، اپیدمی و افزایش خشونت را در پی داشته‌اند. این بررسی نشان می‌دهد، یکی از مهم‌ترین چالش‌های تاریخی ایران، هجوم مکرر قبایل کوچ‌پرو-گله‌دار آسیای مرکزی در دوره‌های سرد و خشک بوده است. گروهی از اقوام ترک این منطقه در حدود هزارسال پیش توانستند با تشکیل سلسله‌ی سلجوقی بر امور سیاسی ایران مسلط شوند. سپس در قرن سیزدهم میلادی، مغول‌ها طی حملاتی به ایران، نهایتاً سلسله‌ی ایلخانان را به وجود آوردند. تیمور نیز در اواخر قرن چهاردهم میلادی توانست حکومت‌های ملوک‌الطوایفی دوران انحطاط پسا-ایلخانی را براندازد و سلسله‌ی دیگری پایه‌ریزی کند. در اوایل قرن هجدهم میلادی، محمود افغان سلسله‌ی صفویه را نابود کرد و در انتهای همین قرن، آغامحمدخان توانست با ساقط نمودن زندیه، سلسله‌ی قاجار را تاسیس نماید. همه‌ی این وقایع با رویدادهای اقلیمی خشک

تاریخ دریافت:

۲۴ آبان ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۱۸ آذر ۱۴۰۰

تاریخ انتشار:

۱۲ دی ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

دوران اسلامی، دیرین‌اقلیم، رویداد اقلیمی خشک، ترک، مغول، آسیای مرکزی، خاور نزدیک.

* نویسنده مسئول: بابک شیخ بیکلو اسلام

آدرس: گروه تاریخ و باستان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

ایمیل: babak.bagloo@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۲۲۳۳۹۲۸۶۶

هم‌پوشانی داشته‌اند. به نظر می‌رسد، در دوره‌های پرتنش تغییر اقلیم، حکومت‌های ایرانی توان مدیریتی و تسلط خود بر اوضاع را از دست داده بودند.

۱ مقدمه

اجتماعی-سیاسی و فرهنگ مردم ایران مشاهده نمود. برطبق مطالعات باستان‌شناسی، از اوایل هزاره‌ی سوم تا اوایل هزاره‌ی اول قبل از میلاد (طی عصر مفرغ و آهن I و II) یک افول فرهنگی دو هزار ساله بر شمال ایران مرکزی حاکم شده که احتمالاً در ارتباط با تکرار و تشدید رویدادهای خشک رخ داده است (Schmidt et al., 2011; Shaikh Baikloo et al., 2020).

مسئله‌ی مهمی که در دوره‌های اقلیمی خشک وجود داشته، افزایش مهاجرت‌های اجباری و یا هجوم به مناطق مساعدتر برای دسترسی به آذوقه و غارت بوده است. مهاجرت قبایل کوچرو-گله‌دار/شکارگر جنوب سیبری موسوم به هندواروپایی به عرض‌های جنوبی‌تر به همین منظور انجام شده است. اوستا از یک دوره‌ی بسیار سرد و یخبندان سخن می‌گوید که زندگی را بر مردم آریایی تنگ کرده بود و آن‌ها را مجبور به مهاجرت از خاستگاهشان نمود. این روایت بازگو کننده‌ی پیشینه‌ی مهاجرت‌ها و حملات مردمان آسیای مرکزی به فلات ایران از دوران پیش از تاریخ است. در دوره‌ی ساسانی، با افزایش رویدادهای خشک شاهد هجوم هپتالی‌ها از آسیای مرکزی هستیم. آن‌ها در اواخر سده‌ی پنجم توانستند به موفقیت‌های چشمگیری برسند. پیروز شاهنشاه ساسانی در جدال‌های شرقی کشته شد و ایران برای مدت‌ها، احتمالاً تا دوره‌ی خسرو انوشیروان، خراجگزار هپتالی‌ها بوده است (کریستنسن، ۱۳۷۸: ۲۱۴). این حملات در سده‌ی یازدهم میلادی منجر به تشکیل دولت ترکان سلجوقی شد که بر فلات ایران و آناتولی تأثیرات عمیق فرهنگی و اجتماعی برجای گذاشت. این پژوهش قصد دارد با بازسازی اقلیم خاور نزدیک و آسیای مرکزی طی دوران اسلامی، مهم‌ترین رخدادهای اجتماعی-سیاسی ایران را که معمولاً با حملات قبایل کوچرو-گله‌دار مناطق شرقی گره خورده‌اند، بررسی

پیشینه‌ی سازگاری فرهنگی با تغییرات اقلیمی می‌تواند به ما کمک کند تا تعاملات پویا بین اقلیم و جامعه را درک کنیم و امکانات بالقوه‌ی سازگاری را توسعه دهیم. درواقع، آموزه‌ها و تجربیات اجتماعی و اقتصادی گذشته، راه رسیدن به ثبات و دوری جستن از فروپاشی را به ما نشان می‌دهند (Blinman, 2008: 489). شناخت آسیب‌پذیری نظام‌های اجتماعی و طبیعی در مواجهه با تغییر، نیازمند بازسازی دقیق‌طور هم‌پای اقلیم و جوامع انسانی در طول زمان است و جنوب غربی آسیا یک سابقه‌ی طولانی و منحصر به فرد برای بررسی این پویایی‌ها ارائه می‌دهد (Jones et al., 2019: 2). این منطقه، خاصه ایران، که دارای محیطی اغلب نیمه‌بیابانی تا بیابانی است، با هرگونه نوسان دما و بارش، تغییرات اقلیمی وخیمی را تجربه کرده است، به‌طوری‌که در برخی دوره‌ها شاهد فروپاشی فرهنگ‌ها و تمدن‌های پیشرفته بوده است (Shaikh Baikloo et al., 2016; Kaniewski et al., 2020; Büntgen et al., 2016; Weninger et al., 2014; Weiss et al., 1993).

تغییر اقلیم به دلیل افزایش فراوانی و شدت رویدادهای حدی همچون امواج گرما و سرما، خشک‌سالی و بارش‌های سیل‌آسا، موجب کاهش یا از بین رفتن محصولات کشاورزی، کمبود آب آشامیدنی، وقوع قحطی، سوء تغذیه، شیوع بیماری‌های همه‌گیر و افزایش تنش، اضطراب و خشونت می‌شود (شیخ بیکلو، ۱۳۹۸ الف، ب). شواهد باستانی و مستندات تاریخی ایران نشان‌دهنده‌ی دوره‌های بی‌نظمی، جنگ، عدم امنیت، کشتار بی‌رحمانه و مهاجرت‌های گسترده طی رویدادهای اقلیمی خشک هستند. تأثیرات این وقایع را می‌توان تا دهه‌ها و حتی صدها سال بعد بر وضعیت



انتها، برای تکمیل بحث، یک جدول کلی مربوط به وضعیت سیاسی و اقلیمی دوران اسلامی نیز ارائه شده است.

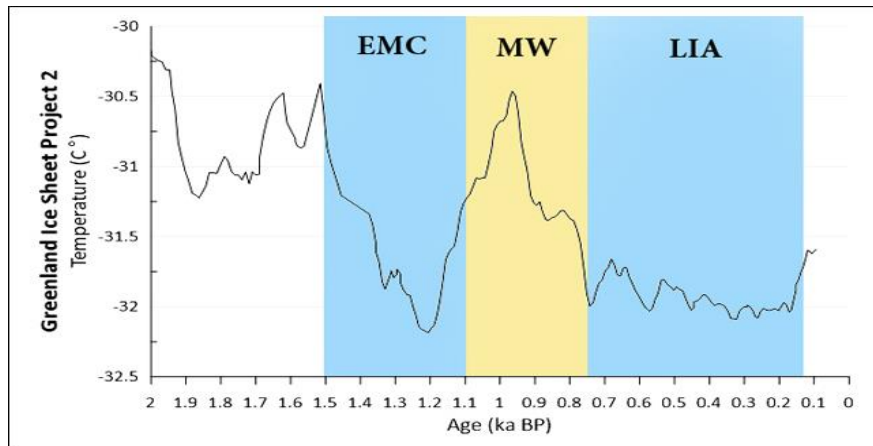
۳ بازسازی اقلیم دوران اسلامی

از ۱۵۰۰ سال پیش، یعنی از اوایل قرون وسطی/اواخر دوران باستان تا حدود ۱۸۷۰ میلادی، سه دوره‌ی تغییر اقلیم رخ داده که همراه با نوسانات شدید رطوبت بوده‌اند. اول، دوره‌ی گرمایش اوایل قرون وسطی که با عنوان عصر یخبندان کوچک اواخر دوران باستان نیز شناخته می‌شود؛ دوم، دوره‌ی گرمایش قرون وسطی؛ و سوم، عصر یخبندان کوچک. دومین دوره مانند یک حلقه‌ی واصل بین دو دوره‌ی سرد، مدت کوتاه‌تری داشته است و گاهی به نام دوره‌ی بهینه‌ی اقلیمی نیز معرفی می‌شود (Mann et al., 2009) (تصویر شماره‌ی ۱). لازم به ذکر است، زمان اوج عصر یخبندان کوچک اواخر دوران باستان بین ۵۳۶ تا ۶۶۰ میلادی در نظر گرفته شده است (Büntgen et al., 2016). در سراسر این دوران، روند کلی انرژی خورشیدی رو به کاهش بوده است و گرمایش میانی، فقط یک نوسان کوتاه‌مدت محسوب می‌شود، چنانچه در خلال همین دوره نیز افت انرژی خورشیدی موجب بروز امواج سرما شده است. همچنین، ارتباط دوره‌های گرمایش با وقوع رویدادهای خشک قابل ملاحظه است.

نماید. مفروض است که اغلب تغییرات عمده‌ی اجتماعی-سیاسی ایران در دوران اسلامی طی رویدادهای خشک اتفاق افتاده‌اند.

۲ روش پژوهش

تعدادی از پژوهش‌های دیرین‌اقلیم خاور نزدیک شامل ایران، عراق، لبنان و ترکیه و نیز آسیای مرکزی ارائه شده‌اند. سعی شده است تا از پژوهش‌هایی با تفکیک زمانی بالا مانند غارسنگ و حلقه‌های درخت استفاده شود، اما پژوهش دریاچه‌ی نئور با تفکیک زمانی متوسط سه‌سال‌ونیم نیز دارای دقت بسیار بالایی است. نمودارهای این مطالعات که نوسانات میزان رطوبت را نشان می‌دهند، برای حداکثر دو هزارسال اخیر با نرم افزار گرافر ترسیم شده‌اند یا از منابع اصلی اخذ گردیده‌اند. بازه‌ی زمانی رویدادهای خشک با اولویت بالاترین تفکیک زمانی و شناسایی در بیشتر مطالعات با نوار زرد مشخص شده‌اند. همچنین، مطالعات تاریخی در این پژوهش مورد استناد قرار گرفته‌اند. در متن مقاله، مطابق با هدف اصلی که بررسی ارتباط تنش‌های عمده‌ی اجتماعی-سیاسی با رویدادهای اقلیمی خشک است، فقط به ذکر برخی وقایع مهم تاریخی در اواخر سلسله‌ی ساسانی، اواخر آل‌بویه-اوایل سلجوقی، دوره‌ی مغولی ایلخانی و تیموری، انتهای سلسله‌ی صفویه و اواخر سلسله‌ی زندیه اکتفا گردیده است، اما در



تصویر ۱ دوره‌های سرد و گرم طی ۱۵۰۰ سال گذشته بر اساس دومین پروژه‌ی صفحه‌ی یخی گرینلند (Alley, 2004). سرمایش اوایل قرون وسطی (EMC)، گرمایش قرون وسطی (MW)، عصر یخبندان کوچک (LIA).

حدود ۱۲۰۰ تا ۱۲۵۰ اقلیم بسیار خشکی در این منطقه وجود داشته است. خشک‌سالی اواسط سده‌ی سیزدهم در نمودارهای غار سفولار در شمال غربی ترکیه، غار کونا‌با در شمال عراق، غار کتله‌خور و دریاچه‌ی نئور قابل مشاهده است (تصویر شماره‌ی ۲).

۳،۳ عصر یخبندان کوچک (حدود ۱۲۵۰ - ۱۸۷۰ میلادی)

نمودار نئور یک خشک‌سالی شدید را در دهه‌ی آخر قرن سیزدهم نشان می‌دهد. ربع دوم و سوم قرن چهاردهم نیز درگیر خشک‌سالی بوده است، ولی ظاهراً شرق مدیترانه و آسیای مرکزی شرایط مرطوبی داشته‌اند. پس از آن، تا ربع اول سده‌ی پانزدهم مرطوب بوده، ولی در ربع دوم اقلیم خشکی حاکم شده است. در ربع سوم قرن به‌طور نسبی بر میزان رطوبت افزوده شده و مجدداً در ربع آخر شرایط خشک غالب شده است. از اوایل تا اواخر سده‌ی شانزدهم اقلیم مرطوبی حاکم بوده است. سپس، تا ربع اول سده‌ی هجدهم شرایط اقلیمی نسبتاً خشک تا بسیار خشکی وجود داشته است. مطالعات غارهای کونا‌با، سفولار و کسنگ نشان‌دهنده‌ی افزایش خشک‌سالی در زمان فروپاشی سلسله‌ی صفویه با حمله‌ی افغان‌ها هستند. این رویداد با

۳،۱ سرمایش اوایل قرون وسطی /

عصر یخبندان کوچک اواخر دوران باستان (حدود ۵۰۰ - ۹۰۰ میلادی)

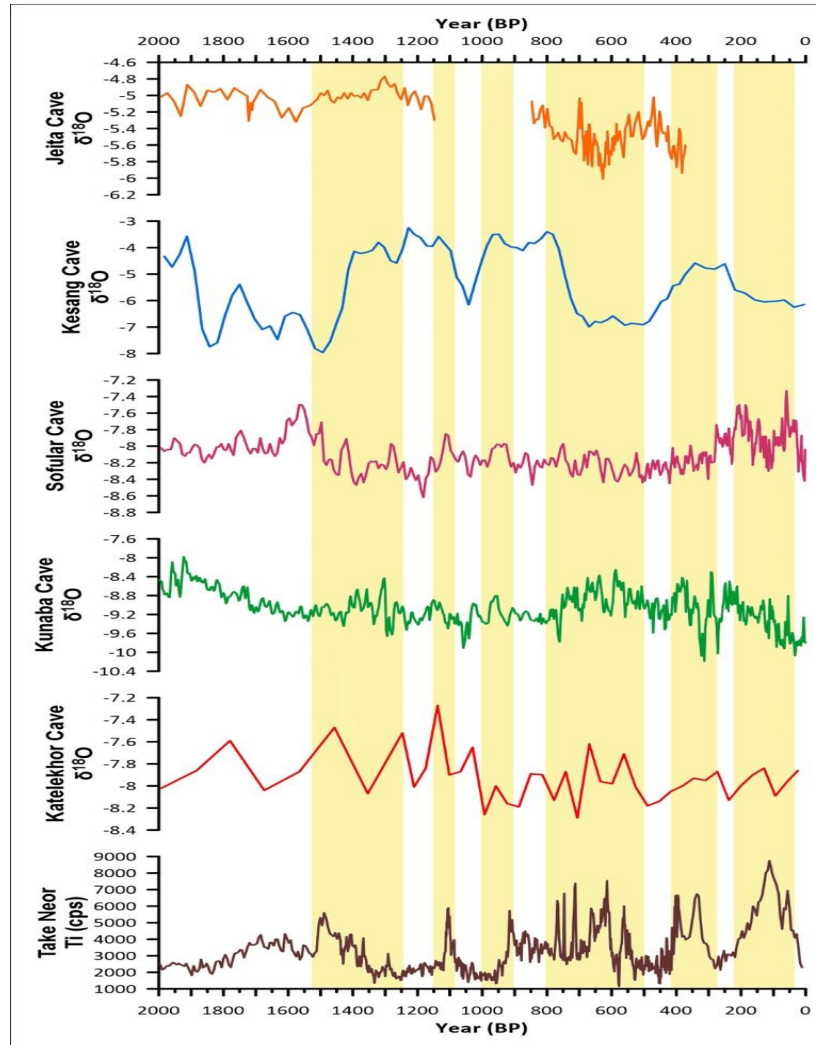
از اواخر سده‌ی پنجم تا حدود ۷۵۰ میلادی، با نوساناتی، اقلیم نسبتاً خشک تا بسیار خشکی در جریان بوده است. نمودارهای دریاچه‌ی نئور اردبیل (Sharifi et al., 2015) و غار کتله‌خور زنجان (Andrews et al., 2020) اوج این دوره‌ی خشک را طی سده‌ی ششم تا فروپاشی ساسانیان (حدود ۶۴۰ میلادی) نشان می‌دهند. در طول این زمان، به‌تدریج اقلیم آسیای مرکزی به خشکی گراییده است. ظاهراً در حدود ۷۰۰ میلادی شرایط اقلیمی خشکی در سراسر خاور نزدیک و آسیای مرکزی وجود داشته است. در نیمه‌ی دوم سده‌ی نهم نیز اقلیم خشکی حاکم شده است (تصویر شماره‌ی ۲).

۳،۲ گرمایش قرون وسطی (حدود ۹۰۰ - ۱۲۵۰ میلادی)

ربع دوم سده‌ی یازدهم در آسیای مرکزی، آناتولی و شمال عراق با شرایط خشکی همراه بوده است. اما نمودار نئور یک خشک‌سالی شدید را در اواخر این قرن نشان می‌دهد. در این زمان (۱۰۹۵) دوره‌ی جنگ‌های صلیبی آغاز شده است. از نمودار غار کسنگ در آسیای مرکزی کاملاً پیداست که بین

تکرار و شدت خشک‌سالی‌ها در نیمه‌ی دوم این سده افزایش یافته است. نمودارهای نئور، کتله‌خور و کونابا مصیبت‌بارترین خشک‌سالی قرن نوزدهم که در ۱۸۷۰ و ۱۸۷۱ موجب قحطی سراسری و مرگ‌ومیر بسیاری از مردم ایران شد را به وضوح نشان می‌دهند (تصویر شماره‌ی ۲).

کمینه‌ی ماندر هم‌پوشانی دارد. در ادامه، تا ربع آخر سده‌ی هجدهم اوضاع اقلیمی نسبتاً مساعد بوده، ولی سپس در زمان تحركات نظامی و سیاسی آغا محمدخان قاجار (حدود ۱۷۸۰ - ۱۷۹۵) رو به خشکی گذاشته است. در قرن نوزدهم، به جز برخی نوسانات کوتاه‌مدت بهبودی اقلیم، به‌طورکلی شرایط نسبتاً خشک تا بسیار خشکی حاکم بوده است.



تصویر ۲ نوسانات میزان رطوبت طی ۲۰۰۰ سال گذشته. نوارهای زرد دوره‌های عمدتاً خشک را نشان می‌دهند. غار جعیتا در لبنان (Verheyden et al., 2008)، غار کسنگ در آسیای مرکزی (Cheng et al., 2016)، غار سفولار در شمال غربی ترکیه (Göktürk et al., 2011)، غار کونابا در شمال عراق (Sinha et al., 2019)، غار کتله‌خور زنجان (Andrews et al., 2020) و دریاچه‌ی نئور اردبیل (Sharifi et al., 2015).

۴ تأثیرات اجتماعی-سیاسی رویدادهای اقلیمی

در اینجا به تعدادی از مهم‌ترین رخداد‌های اجتماعی-سیاسی مرتبط با رویدادهای اقلیمی طی ۱۵۰۰ سال گذشته پرداخته می‌شود. تغییرات محیطی بسیاری در اثر امواج سرما و یخبندان، بارش‌های سیل‌آسا و طغیان رودخانه‌ها و وقوع خشک‌سالی‌های مکرر و طولانی‌مدت رخ داده‌اند که باعث اختلالات جدی در معیشت جوامع انسانی شده‌اند. اسناد تاریخی نشان می‌دهند که شیوع بیماری‌های همه‌گیر در کنار قحطی و سوء تغذیه از پیامدهای وخیم مخاطرات اقلیمی بوده است (McMichael, 2012). وابستگی انسان به اقلیم و محیط در چنین شرایطی افزایش خشونت، مهاجرت و مرگ‌ومیر را در پی داشته است.

۴٫۱ افول و سقوط امپراتوری ساسانی

انحطاط و فروپاشی سلسله‌ی ساسانی پیش از آن‌که به حملات عرب‌ها مربوط باشد، محصول حوادث پی‌درپی از اواخر قرن پنجم تا اوایل قرن هفتم میلادی با منشأ اصلی سرمایه‌ی اقلیمی، خشک‌سالی، قحطی و شیوع بیماری‌های همه‌گیر بوده است. بنابراین، در بررسی دلایل سقوط تیسفون باید به توالی رویدادهای اجتماعی-سیاسی ۱۵۰ سال پایانی حکومت ساسانیان نیز توجه داشت. قحطی‌های مرتبط با خشک‌سالی که در اواخر سده‌ی پنجم میلادی آغاز شده بود، در قرن ششم با هجوم سرما افزایش یافت. این وقایع را کتب تاریخی دوران اسلامی تأیید می‌کنند. قحطی هفت‌ساله‌ی دوره‌ی حکومت پیروز (۴۶۴ - ۴۷۱ میلادی) و سپس شروع نهضت مزدکی در ۴۹۴ به دلیل تداوم همین خشک‌سالی‌ها و سختی معیشت مردم که تا حدود ۵۲۸ ادامه داشت. به گزارش تاریخ، این گروه که طی سه دهه به تدریج بر اوضاع سیاسی کشور تسلط چشمگیری پیدا کرده بودند، نهایتاً به دستور کواذ اول، توسط خسرو انوشیروان به کلی سرکوب شدند (شیپمان، ۱۳۸۴: ۵۴).

کریستنسن، ۱۳۷۸: ۲۵۹). همچنین، حملات مکرر هپتالی‌ها از آسیای مرکزی به قلمروی ساسانیان در این دوره چالش‌های بسیاری را به وجود می‌آورده است (Matloubkari & Shaikh Baikloo, 2021).

در اوایل حکومت خسرو انوشیروان، احتمالاً هم به دلیل فوران‌های عظیم آتشفشانی و هم کاهش انرژی خورشیدی، سرمایه‌ی اقلیمی شدت گرفت (Büntgen et al., 2016). این وضعیت، تخریب محصولات کشاورزی، وقوع قحطی و شیوع طاعون را در پی داشت. لازم به ذکر است، به دلیل دانش کم پزشکی نسبت به امروز، ممکن است بسیاری از بیماری‌ها به نام طاعون ثبت شده باشند. آشفتگی اوضاع اجتماعی-سیاسی در اروپا و خاور نزدیک باعث شد تا ژوستینین و خسرو اصلاحاتی را برای کشورهایشان وضع کنند (Gândilă, 2012؛ مشکور، ۱۳۶۶: ۸۶۴-۸۵۹). در بین کارهای زیادی که در ایران انجام شد و اغلب در امورات اقتصادی ثمربخش بود، تقسیمات نظامی کشور به چهار بخش و تفویض اختیار به چهار فرمانده، درنهایت نتایج مثبتی به همراه نداشت. البته این تصمیمات در آن زمان به صلاح‌دید خسرو برای مقابله با هجوم مهاجمین شرقی، حملات رومیان از غرب و حفظ بهتر امنیت در سراسر امپراتوری ساسانی اتخاذ گردید. با وجود این، کمتر از سه دهه پس از درگذشت وی، بهرام چوبینه که یکی از همین فرماندهان نظامی در منطقه‌ی شمال غربی ایران بود، علیه شاهنشاه هرمز چهارم شورید و سبب جنگ‌های داخلی گردید. بهرام که خود را از نسل شاهان اشکانی می‌دانست، پس از مرگ هرمز در ۵۹۰ تیسفون را فتح کرد و تاجگذاری نمود، درحالی‌که خسروپرویز به بیزانس گریخته بود. یک سال بعد، خسرو در رأس سپاهی که موریس، امپراتور روم شرقی، در اختیارش گذاشته بود، با بهرام جنگید و او را شکست داد. در سال ۶۰۲ موریس و خانواده‌اش توسط سپاه رومی قتل عام شدند و خسرو به خون‌خواهی ایشان به قلمروی بیزانس لشکر کشید. سرداران او توانستند بخش اعظمی از این امپراتوری شامل ارمنستان رومی،



۴٫۲ هجوم ترک‌ها

قرن یازدهم میلادی به دلیل وقوع پی‌درپی امواج سرما و خشک‌سالی در خاور نزدیک، به‌عنوان دوره‌ی رویدادهای حدی شناخته می‌شود (Telelis, 2008). این شرایط در دوره‌ی گرمایش قرون وسطی نامفهوم و عجیب جلوه می‌کند، ولی نوسانات کاهشی انرژی خورشیدی مسبب آن بوده است.

در ماه می (اواسط بهار) ۱۰۰۸ توفان‌های شدید در فارس منجر به تخریب محصولات کشاورزی این منطقه شد و به بخش‌هایی از شیراز نیز خسارت وارد کرد. توفان‌های تگرگ و باد شدید در بین‌النهرین و منطقه‌ی خلیج فارس نیز رخ داد (ابن الجوزی، ۱۳۵۹-۱۳۵۷ق، ج ۷: ۲۳۸). در زمستان و احتمالاً اوایل بهار ۱۰۰۹-۱۰۱۰ برف‌های سنگینی در ۶۷ نوبت نیشابور را سفیدپوش کرد. این واقعه موجب سرمازدگی و نابودی محصولات کشاورزی گردید که وقوع قحطی شدید و مرگ‌ومیر بسیاری از مردم (حدود صد هزار نفر) را در پی داشت. کمبود برداشت، قحطی و گرانی آذوقه در خوزستان، سیستان و عراق هم احساس شد و تلفات به‌جا گذاشت. در تعقیب این وضع، یک بیماری همه‌گیر نیز شیوع پیدا کرد (ابن فندق، ۱۳۶۱: ۱۷۵-۱۷۶؛ تاریخ سیستان، ۱۳۶۶: ۳۵۷-۳۵۸؛ عتبی، ۱۳۸۲: ۳۱۴). در زمستان ۱۰۱۳-۱۰۱۴ بارش برف سنگین در سیستان سبب سرمازدگی درختان، نخل‌ها و مزارع گردید و به خانه‌ها نیز خسارت وارد کرد (تاریخ سیستان، ۱۳۶۶: ۳۶۰). در ۱۰۲۷ از آذر تا دی موج سرمای شدید باعث یخ بستن آب در سواحل دجله و مجاری عریض شد و کشاورزان ناتوان از زراعت گردیدند (ابن الجوزی، ۱۳۵۹-۱۳۵۷ق، ج ۸: ۲۵). در زمستان ۱۰۲۸-۱۰۲۹ نیز سرمای شدید و یخبندان رخ داد و منجر به از بین رفتن نخل‌های خرما شد. سال بعد، در زمستان ۱۰۲۹-۱۰۳۰ بارش تگرگ‌های بزرگ (تا وزن حدود ۱۰ گرم) در سیستان و بغداد باعث تحمیل خسارات و تلف شدن بسیاری از پرندگان شد (ابن الجوزی، ۱۹۹۰: ۳۴۴-۳۴۲؛ تاریخ سیستان، ۱۳۶۶: ۳۶۱).

آسیای صغیر، سوریه، فلسطین، بین‌النهرین و مصر را تصرف کردند. حتی مهاجمین شرقی نیز منهزم شدند. در سال ۶۱۰ هراکلیوس در بیزانس به قدرت رسید و با این‌که حدود یک دهه اوضاع ضعیف و آشفتگی را تجربه می‌کرد، اما در سال ۶۲۲ با کمک روحانیون مسیحی و در اختیار گرفتن ثروت کلیسا توانست مهارت‌های نظامی خود را نشان داده، به پیروزی‌های چشمگیری برسد. این جنگ‌ها تا ۶۲۸ با شکست قطعی خسرو پرویز ادامه داشت. پس از آن، خسرو گناه این ناکامی‌ها را به گردن سردارانش انداخت و بسیاری را به سختی مجازات کرد. به این ترتیب، مملکت بسیاری از رجال نظامی خود را از دست داد. نارضایتی فرماندهان، نجبا و همچنین کواذ دوم (ولیعهد) از عملکرد خسرو باعث به‌زیرکشیدن او از مقام فرمانروایی و اعدامش شد (مشکور، ۱۳۶۶: ۹۳۴-۱۰۴۸). در همین سال (یا ۶۲۷)، دو رود دجله و فرات طغیان کردند که منجر به سیلاب عظیمی در بین‌النهرین، خسارات فراوان، تخریب محصولات، وقوع قحطی و سپس شیوع اپیدمی گردید. این طاعون سبب مرگ بسیاری از مردم در خاور نزدیک شد، به‌طوری‌که حتی کواذ (شیرویه) نیز جان خود را از دست داد. احتمالاً در میان قربانیان، افراد زیادی از سرداران و نجبای ایرانی نیز بوده‌اند (شیخ بیکلو، ۱۴۰۰: ۳۳).

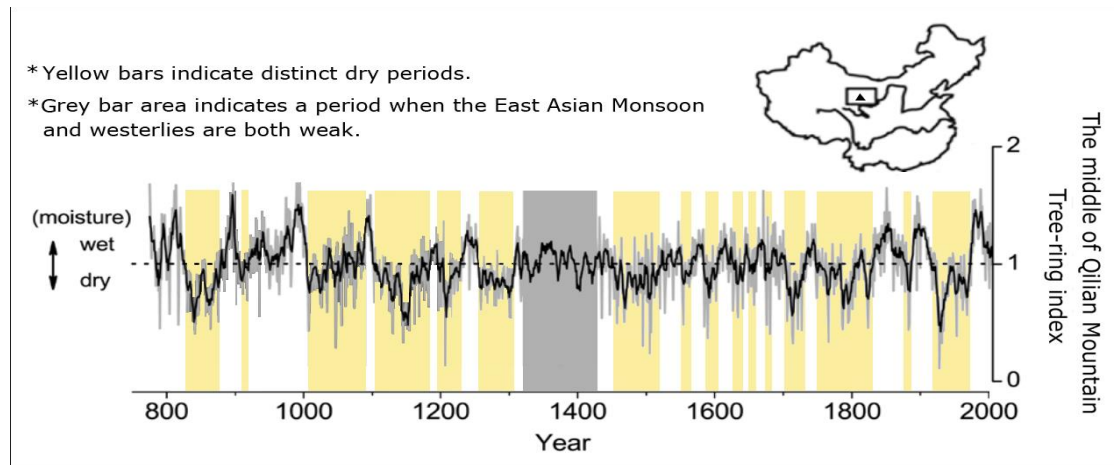
طی سلسله وقایعی که ذکر شد، امپراتوری ساسانی بسیار آسیب‌پذیر گردید. حملات عرب‌ها از ۶۲۸ به قلمروی ساسانی آغاز شد که به تدریج قوت گرفت. به‌ویژه این‌که از مرگ شیرویه تا ۶۳۷ حدود ده شاه بر ایران حکومت کردند که به‌روشنی حاکی از افول سیاسی دولت ساسانی است. چنانچه ذکر شد، همه‌ی این رویدادها طی دوره‌ی سرمایش اوایل قرون وسطی رخ داده‌اند (تصاویر شماره‌ی ۱ و ۲). محتمل است که تکرر امواج سرما، خشک‌سالی و اپیدمی بر وخامت اوضاع سیاسی کشور افزوده و نهایتاً با تضعیف مشروعیت نظام، فروپاشی ساسانیان را رقم زده است.



راه رسید و موجب حمله و غارت گروه‌های دیگر کوچرو-گله‌دار به بخارا، سمرقند و خوارزم شد. این مهاجمین پس از ورود به ایران، ری و اصفهان را نیز غارت کردند و به سوی آذربایجان، ارمنستان و قلمروی بیزانس رهسپار شدند. خشک‌سالی در ۱۰۴۷ و ۱۰۴۸ با طاعون همراه گردید که در مکه، عراق، موصل، جزیره (شمال بین‌النهرین)، شام (سوریه و فلسطین) و مصر گزارش شده است (Ellenblum, 2012: 65-84). پس از این زمان، با فتوحات پی‌درپی طغرل در فلات ایران، ارمنستان، آناتولی و عراق، سرانجام با تباری خلیفه‌ی عباسی القائم بامرلله با طغرل، اشغال خشن بغداد و دستگیری سلطان رحیم بویه‌ای در ۱۰۵۵ (۴۴۷ ق) طومار سلسله‌ی آل‌بویه پیچیده شد.

حملات سلجوقیان در این مدت از پیش طراحی‌شده نبود، بلکه واکنش به زنجیره‌ای از رخدادها و ضعف غیرمنتظره‌ی دولت‌های خاور نزدیک بود که در نهایت منجر به ایجاد امپراتوری سلجوقی گردید. چنین وقایع خشونت‌باری هر زمان که موج سرما سبب قحطی و گرسنگی در عرض‌های شمالی شده، رخ داده است. سلجوقیان حتی در زمانی که به مشروعیت و رسمیت دست یافته بودند، با بروز چنین شرایطی همچنان به غارت و چپاول می‌پرداختند (Ellenblum, 2012: 62-63) (تصاویر شماره‌ی ۲ و ۳).

وقوع این سرما، زندگی را برای کوچرو-گله‌دارهای استپ‌های آسیای مرکزی، به‌طور خاص منطقه‌ی ماوراءالنهر، غیر قابل تحمل کرد و آن‌ها را وادار به حرکت به سوی منطقه‌ی خراسان (تاریخی)، ایران و سپس بین‌النهرین نمود. اولین ظهور سلجوقیان مربوط به همین زمان (۱۰۲۹ میلادی) است. استمرار سرما و قحطی طی دهه‌ی ۱۰۳۰ ورود گروه‌های دیگر کوچرو-گله‌دار ترک و گسترش ویرانی و تخریب در طول مسیر پیشروی آن‌ها را سرعت بخشید. در ۱۰۳۱ آب در بغداد یخ بست، درختان از بین رفتند و هیچ محصولی به عمل نیامد. این قحطی و بی‌آبی عظیم در بیابان‌هایی که گله‌دارها زندگی می‌کردند، سبب شد تا حتی شتران و اسبان خود را هم بخورند. آن‌ها در کنار مجاری آب حومه‌ی شهرها و روستاها اردو زدند. قحطی شدید در سال‌های بعد هم تداوم داشت و بسیاری از مردم را به کام مرگ فرستاد. یک اپیدمی نیز شیوع پیدا کرد که در خراسان، ایران و بین‌النهرین باعث مرگ‌ومیر ده‌ها هزار نفر شد. در ۱۰۳۴ - ۱۰۳۵ ری توسط ترکان غارت گردید. امواج سرما در ۱۰۳۶، ۱۰۳۷ و ۱۰۳۸ رفتارهای خشن کوچرو-گله‌دارها را تقویت می‌کرد. در ۱۰۴۰ سلجوقیان توانستند ارتش غزنویان را شکست دهند. در این سال طغرل به نیشابور رفت و این شهر ویران و متروکه در اثر تاخت‌وتازهای مکرر را پایتخت خود ساخت (۴۳۱ ق). البته سه سال بعد، پایتخت در ۱۰۴۳ (۴۳۴ ق) به ری و سپس در ۱۰۵۱ (۴۴۳ ق) به اصفهان منتقل شد. پس از یک وقفه‌ی کوتاه تعادل جوی در ۱۰۴۴ - ۱۰۴۵، موج سرما و قحطی دوباره از



تصویر ۳ نوسانات بارش از ۷۷۵ تا ۲۰۰۶ میلادی بر اساس پژوهش حلقه‌های درخت در شمال چین. نوارهای زرد نشان‌دهنده دوره‌های خشک هستند. نوار خاکستری مشخص‌کننده دوره‌ای است که هم موسمی‌های شرق آسیا و هم بادهای غربی ضعیف شده‌اند (Zhang et al., 2009: 416, fig. 6). زمان تحركات خشن ترک‌ها و سپس مغول‌ها با دوره‌های خشک هم‌پوشانی دارند.

منسجم کند. آن‌ها در موج‌های مختلفی به مناطق پیرامونی مغولستان حمله کردند و ظرف حدود نیم‌قرن توانستند بر بخش وسیعی از اوراسیا تسلط یابند. پژوهش‌ها در شرق چین حاکی از این است که سلسله حملات مغول‌ها در دوره‌های افت شدید دما رخ داده است (Zhang et al., 2007). بر طبق تاریخ، حملات و سلطه‌ی مغولان با خشونت عظیمی همراه بوده است، به طوری که تخمین زده می‌شود، فقط در سرزمین خراسان بزرگ صدها هزار نفر کشته و آواره شدند و جمعیت این منطقه به شدت کاهش یافت (عباسی و یارمحمدی، ۱۳۹۱). البته لازم به ذکر نیست که این رفتار فاجعه‌بار مغولان (به‌ویژه در اولین موج حمله در ۱۲۱۹ میلادی) با مردم ایران، حاصل رفتار نادرست عمال حکومتی محمد خوارزمشاه با بازرگانان مغولی و فرستادگان چنگیزخان بود. دومین موج در ۱۲۵۱ به فرماندهی هولاکوخان رخ داد که منتج به حکومت ایلخانان مغول در ایران شد. نمودار دریاچه‌ی نئور با تفکیک زمانی بالایی شدت خشک‌سالی در هر دو موج را نشان می‌دهد. سلسله‌ی ایلخانی با مرگ سلطان بهادرخان در ۱۳۳۵ میلادی به سرعت تجزیه شد و به مدت بیست سال افول سیاسی و جنگ‌های

۴،۳ هجوم مغول‌ها

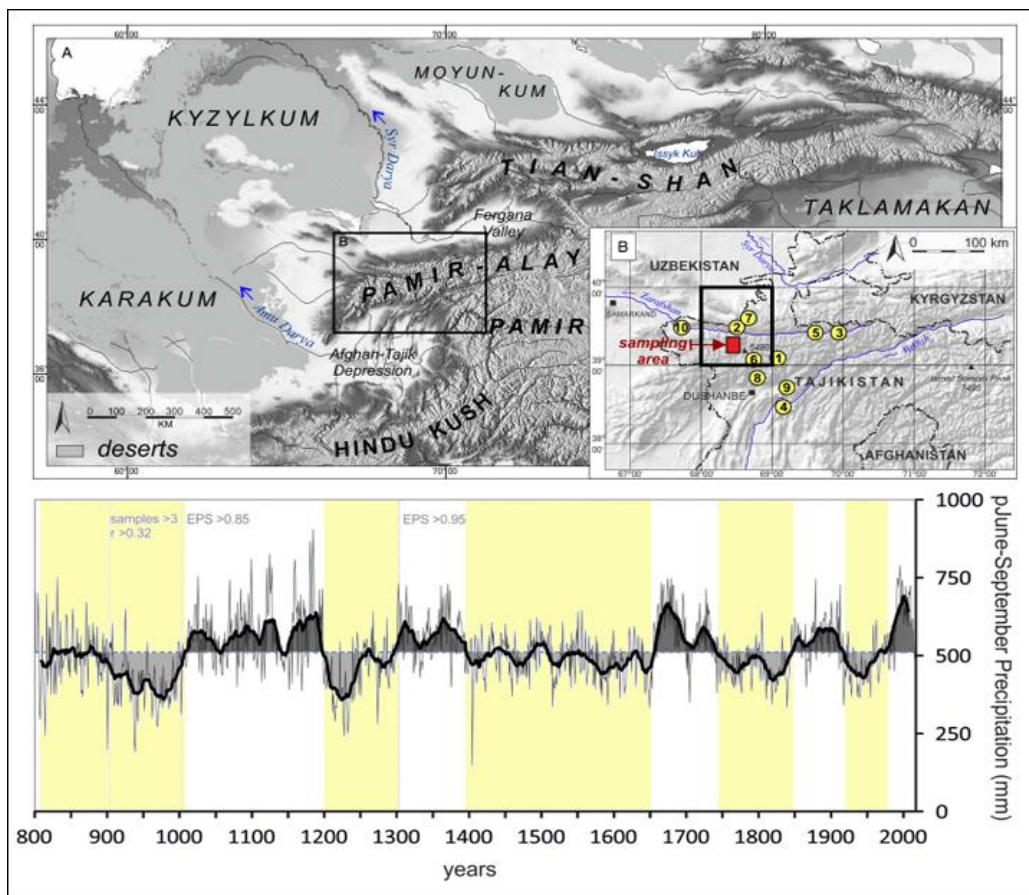
خشک‌سالی‌های اواخر سده‌ی دوازدهم تا اواسط سده‌ی سیزدهم میلادی در آسیای مرکزی، بی‌تردید موجب دشواری معیشت کوچرو-گله‌دارها شده است. پژوهش حلقه‌های درخت در جنوب غربی آناتولی نشان می‌دهد که از ۱۱۹۵ تا ۱۲۶۴ از خشک‌ترین سال‌ها بوده است (Touchan et al., 2007). در این دوره‌ی خشک، قحطی‌های شدیدی در سوریه و بغداد از ۱۱۷۸ تا ۱۱۸۱، در قلمروی سلجوقیان در ۱۲۴۳ و در سوریه، بین‌النهرین و آناتولی در ۱۲۵۸ گزارش شده است؛ رویداد آخر احتمالاً در ارتباط با فوران عظیم آتشفشان سامالاس در اندونزی بوده که حجم زیادی از سولفات را وارد جو کرده است (Preiser-Kapeller & Mitsiou, 2020: 203-208; Preiser-Kapeller, 2016: 23-24). ابن اثیر (۱۳۷۱، ج ۳۲: ۲۷۱) نیز از کمبود بارش، هجوم ملخ، گرانی و قحطی آذوقه در عراق (به‌خصوص مناطق شمالی، در موصل و منطقه‌ی جزیره) و دیار بکر در ۱۲۲۴ میلادی (۶۲۱ ق) سخن گفته است.

چنگیزخان در اوایل قرن سیزدهم توانست قبایل مغول را برای حمله به سرزمین‌های دیگر متشکل و

منزلشان و تعطیلی مشاغل گردید (Melville, 1984: 136). بنابراین، فراز و فرود دوره‌ی ایلخانی با شرایط اقلیمی خشک هم‌پوشانی داشته است. شایان ذکر است، در حدود ۱۳۴۷ شیوع طاعون سیاه در اوراسیا و شمال آفریقا منجر به مرگ‌ومیر هولناک و تأثیرات فاجعه‌بار اقتصادی گردید. ظاهراً منشأ این اپیدمی شرق آسیای مرکزی و جنوب غربی چین در دهه‌ی ۱۳۳۰ بوده و گسترش آن احتمالاً توسط بازرگانان یا سواره‌نظام مغولی انجام شده است. حدود ۷۵ میلیون نفر از اواخر دهه ۱۳۴۰ و طی دهه‌ی ۱۳۵۰ قربانی طاعون شدند (McMichael, 2012: 4734; 2017: 176-183) (تصاویر شماره‌ی ۲ - ۴).

داخلی در ایران حاکم بود. در این مدت حدود هشت نفر از ایلخانان حکومت کردند (اقبال، ۱۳۶۴: ۳۴۹-۳۶۴).

پروکسی‌های نئور، کتله‌خور، سفولار و کونابا بر خشکی شرایط اقلیمی طی بازه‌ی زمانی ۱۳۳۵ - ۱۳۵۵ گواهی می‌دهند. همچنین، پژوهش حلقه‌های درخت در آلبنانی نشان‌دهنده‌ی افزایش سرما از ۱۳۱۰ تا پایان قرن چهاردهم است که با رویدادهای حدی همراه بوده است (Preiser-Kapeller & Mitsiou, 2020: 213). برطبق گزارش یاسین خطیب العمری در کتاب آثار الجلیه فی الحوادث الارضیه، در زمستان ۱۳۲۹ - ۱۳۳۰ در همدان ۱۰ روز برف سنگین بارید که تا بالای درب خانه‌ها رسید و مانع خروج مردم از



تصویر ۴ تغییرات میزان بارش از ژوئن تا سپتامبر در غرب آسیای مرکزی از ۹۰۸ تا ۲۰۱۵ میلادی بر اساس پژوهش حلقه‌های درخت. خشک‌ترین دوره‌ها پیش از ۱۰۰۰، ۱۲۵۰ - ۱۲۰۰، پایان سده‌ی هجدهم و اوایل سده‌ی نوزدهم میلادی رخ داده‌اند (Opała-Owczarek & Niedźwiedź, 2019: 82, 89, figs. 1, 7). نوارهای زرد دوره‌های خشک را نشان می‌دهند.



پسندیده‌ای داشت. او توانست تقریباً همان حدود سابق را تصاحب کند و جایگاه خود را به‌عنوان یک شاه مقتدر و همچنان نیک‌سیرت در تاریخ تثبیت نماید. در این زمان، شمال غربی و غرب ایران عرصه‌ی اصطکاک میان آق‌قویونلوها و قره‌قویونلوها بود. در سال ۱۴۶۹ ابوسعید برای جنگ با اوزون حسن (آق‌قویونلو) که جهان‌شاه (قره‌قویونلو) را کشته بود، راهی آذربایجان شد، ولی به‌دلیل سرمای زودهنگام و تضعیف سپاهش، شکست خورد و کشته شد. پس از آن، سلسله‌ی تیموری دوران انحطاط خود را پیمود. یادگارمحمد توسط اوزون حسن به‌عنوان شاه تیموری اعلام شد و تقویت گردید تا با حسین بایقرا در خراسان بجنگد، ولی شش هفته بعد در جنگ کشته شد. سلطان حسین بایقرا تا ۱۵۰۶ در خراسان بزرگ حکومت کرد. در زمان پسرش، بدیع‌الزمان، ازبک‌ها از آسیای مرکزی حمله کردند و او نتوانست در مقابل ایشان دوام بیاورد، در نتیجه به صفویان در آذربایجان پناهنده شد. زمانی که تبریز به دست سلطان سلیم اول عثمانی افتاد، به استانبول رفت و در ۱۵۱۴ به‌دلیل ابتلا به طاعون درگذشت. بدین ترتیب دفتر تیموریان بسته شد (میرجعفری، ۱۳۷۹). پژوهش‌های دیرین‌اقلیم خاور نزدیک، اقلیم پایان دوره‌ی تیموری و به قدرت رسیدن صفویه را در شرایط آنچنان خشکی نشان نمی‌دهند (تصویر شماره‌ی ۲)، ولی ظاهراً آسیای مرکزی متمایل به خشک‌سالی بوده است (تصاویر شماره‌ی ۳ و ۴). شاید بتوان حملات ازبک‌ها از حدود ۱۵۱۰ را با همین شرایط مرتبط دانست. طبق گزارش‌های تاریخی، در ۱۴۹۱-۱۴۹۰ در آذربایجان دو هفته برف سنگین بارید، به‌طوری‌که جاده‌ها مسدود شدند. در سال ۱۵۰۰ بارش برف سنگینی در اردبیل بعد از نوزد باعث نابودی شکوفه‌ها و یخ زدن پرندگان شد. در ۱۵۱۰-۱۵۰۹ در آذربایجان زمستان به‌طور غیرعادی سرد بود (Melville, 1984: 136).

تجزیه‌ی ایران پس از فروپاشی نهایی سلسله‌ی ایلخانی در ۱۳۵۵ میلادی شدت گرفت و هر بخش برای خود حکومت مستقلی تشکیل داد. حملات تیمور به فلات ایران در ۱۳۸۰ با لشکرکشی به خراسان برای از بین بردن حکومت آل‌کرت آغاز شد. پس از آن، تا ۱۴۰۵ که در اثر بیماری درگذشت، عمرش را در جنگ گذراند. براساس پژوهش دیرین‌اقلیم دریاچه‌ی نئور، در این بازه‌ی زمانی شرایط اقلیمی خشکی حاکم بوده است (تصویر شماره‌ی ۲). به‌دلیل سرمایه‌ی اقلیمی، موسمی‌های شرق آسیا و بادهای غربی هر دو تضعیف شده‌اند (Zhang et al., 2009). تیمور حکومت‌های محلی ایران را برانداخت و حتی نیمه‌ی شرقی آناتولی، بین‌النهرین، بخش غربی آسیای مرکزی و مناطق غربی هند را نیز با خونریزی بسیار تصرف کرد. اما، امپراتوری وسیعی که به وجود آورده بود، با مرگش دچار جنگ‌های داخلی شد و جز منطقه‌ی خراسان بزرگ (شامل ماوراءالنهر، بخش بزرگی از افغانستان، استان خراسان و قسمتی از سیستان ایران) مابقی جدا شدند. شاهرخ بر این گستره فرمانروا گردید و توجهش را معطوف به آبادانی و اشاعه‌ی فرهنگ و هنر نمود. البته این خصیصه را تا اندازه‌ای از پدرش تیمور به ارث برده بود. فرزندان شاهرخ نیز فاضل و هنردوست بودند. بنابراین، به نظر می‌رسد، در این روزگار تنش حادی از طرف طبیعت وجود نداشته است. اما، الغبیک توسط پسرش، عبداللطیف در پاییز ۱۴۴۹ به قتل رسید. او برادرش را هم کشت و البته خود نیز در بهار ۱۴۵۰ کشته شد. از همین زمان آرامش نسبی سیاسی که حدود نیم قرن حاکم بود، دوباره به مخاطره افتاد. اگر به تصویر شماره‌ی ۳ دقت کنید، می‌بینید که از اواسط قرن پانزدهم شرایط اقلیمی در آسیای مرکزی (شمال چین) به خشکی گراییده است. نمودارهای نئور و کتله‌خور نیز مؤید این رخداد هستند (تصویر شماره‌ی ۲).

حکومت ابوسعید همچون نیای بزرگش تیمور با لشکرکشی همراه بود، با این تفاوت که با مردم رفتار

۴،۴ سقوط صفویه

در زوال سلسله‌ی صفویه، باید دلایل اصلی که منجر به شورش افغان‌ها شد را جستجو کرد. کمپفر که در زمان حکومت شاه سلطان حسین سفری به ایران داشت، می‌نویسد (۱۳۶۳: ۵۲)، در این زمان، بلا و قحطی بر کشور مستولی گردید. آذوقه کم شد، طاعون در بین اهالی بیداد می‌کرد. همچنین، لاکهارت بر اساس خاطره‌ی یک سرباز آلمانی آورده است (۱۳۸۳: ۱۲۳)، فقر در اصفهان رواج داشت؛ نان چنان کمیاب بود که فقرا شتران، اسبان و استران مرده را می‌خوردند. روزی یکی از اسب‌های هلندی‌ها مرد و لاشه او را به خیابان افکندند. ظرف یک ساعت، مردم تمام گوشت‌های آن را بردند.

شرایط اقلیمی سرد و خشک اواخر دوره‌ی صفویه در اغلب پروکسی‌های خاور نزدیک و آسیای مرکزی (غیر از بررسی شار گردوغبار در دریاچه‌ی نئور) قابل مشاهده است (تصویر شماره‌ی ۲). پژوهش حلقه‌های درخت با تفکیک زمانی سالانه می‌تواند دقیق‌تر این وضعیت را نشان دهد (تصاویر شماره‌ی ۳، ۵، ۶). به نظر می‌رسد، اقلیم خشک از دهه‌ی ۱۷۱۰ به تدریج افزایش یافته و تا حدود ۱۷۴۰ در ایران دوام داشته است (تصویر شماره‌ی ۶). این شرایط سرد مربوط به کاهش شدید انرژی خورشیدی موسوم به کمینه‌ی ماندر در اواخر سده‌ی هفدهم و اوایل سده‌ی هجدهم است (Gray et al., 2010). پژوهش دریاچه‌ی سردریا در جنوب شرقی ایران نشان‌دهنده‌ی پیوند سرما و شرایط خشک طی این رویداد است (Safaierad et al., 2021).

سلسله‌ی صفویه که در ۱۵۰۱ با یکپارچه‌کردن ایران به کمک مذهب شیعه‌ی ۱۲ امامی توانسته بود به ثبات برسد، از اوایل سده‌ی هجدهم به سرایشی انحطاط افتاد و در ۱۷۲۲ به پایان رسید. شخصیت خرافاتی و ضعف سیاسی شاه سلطان حسین به همراه انتصابات نادرست وی سبب نابسامانی‌های گسترده‌ای در نظام حکومتش شد، به طوری که در هر گوشه‌ی ایران نارضایتی و علم شورش برخاسته بود. شاهنوازخان گرجی (گرگین‌خان) که به حکومت

قندهار گماشته شده بود، موجبات نارضایتی مردم آن منطقه را فراهم می‌کرد، ولی شکایت‌ها به هیچ‌جایی نمی‌رسید، تا این‌که اهالی قندهار علیه وی شوریدند و او را به قتل رساندند. به این ترتیب، قندهار در ۱۷۰۹ به استقلال رسید. افغان‌های ابدالی هرات نیز در ۱۷۱۷ طغیان کردند. حکومت مرکزی از پس هیچ‌کدام از این شورش‌ها برنمی‌آمد، اما محمود پسر میرویس (ریش‌سفید پیشین قندهار) که از ۱۷۱۷ در قندهار به قدرت رسیده بود، ابدالی‌ها را شکست داد و البته به پاس این کار از حکومت مرکزی نیز خلعت گرفت. با این حال، ابدالی‌ها در آن ولایت مستقل و مقتدر شدند و به کرات در برابر نیروهای صفویه ایستادگی کردند. دو سال بعد، محمود با فتوای روحانیت سنی به جنگ با حکومت شیعه‌ی صفوی برخاست و به کرمان حمله کرد، آنجا را تسخیر نمود و ۹ ماه در این شهر اقامت داشت، ولی ظاهراً به دلیل بروز فتنه‌ای در قندهار بازگشت. او در ۱۷۲۱ دوباره به کرمان لشکر کشید، اما این بار با وجود استحکاماتی که طی دو سال گذشته ساخته شده بود، نتوانست وارد شهر شود و پس از مدتی محاصره، عازم اصفهان شد. سپاه ایران در گناباد با افغان‌ها جنگید و شکست خورد و سلسله‌ی صفویه با گشوده‌شدن دروازه‌ی اصفهان پس از چند ماه محاصره، بروز قحطی و مرگ‌ومیر مردم از گرسنگی و بیماری، در ۲۳ اکتبر ۱۷۲۲ سقوط کرد. سپس، چند ماهی از اعتدال رفتاری محمود نگذشته بود که دوره‌ای از آشوب، ناامنی، ارباب، کشتار، ویرانی، قحطی، اپیدمی و آوارگی در ایران حاکم شد. شاه سلطان حسین که خود تسلیم افغان‌ها شده بود، تا ۱۷۲۶ در حصر بود، ولی با رسیدن خبر حمایت شاه عثمانی از او، در ۱۵ نوامبر اعدام شد. لازم به ذکر است، محمود افغان یک سال و نیم پیش از مرگ شاه صفوی، در ۲۵ آوریل ۱۷۲۵ طی طغیان پسرعمویش اشرف به قتل رسیده بود و در این زمان، اختیار امور به دست اشرف افغان بود (شعبان و محمدی، ۱۳۸۷). مجموعه عوامل و سلسله رویدادهایی که ذکر شد، در فروپاشی حکومت خاندان صفویه دخیل بودند، اما بی‌تردید، بی‌کفایتی



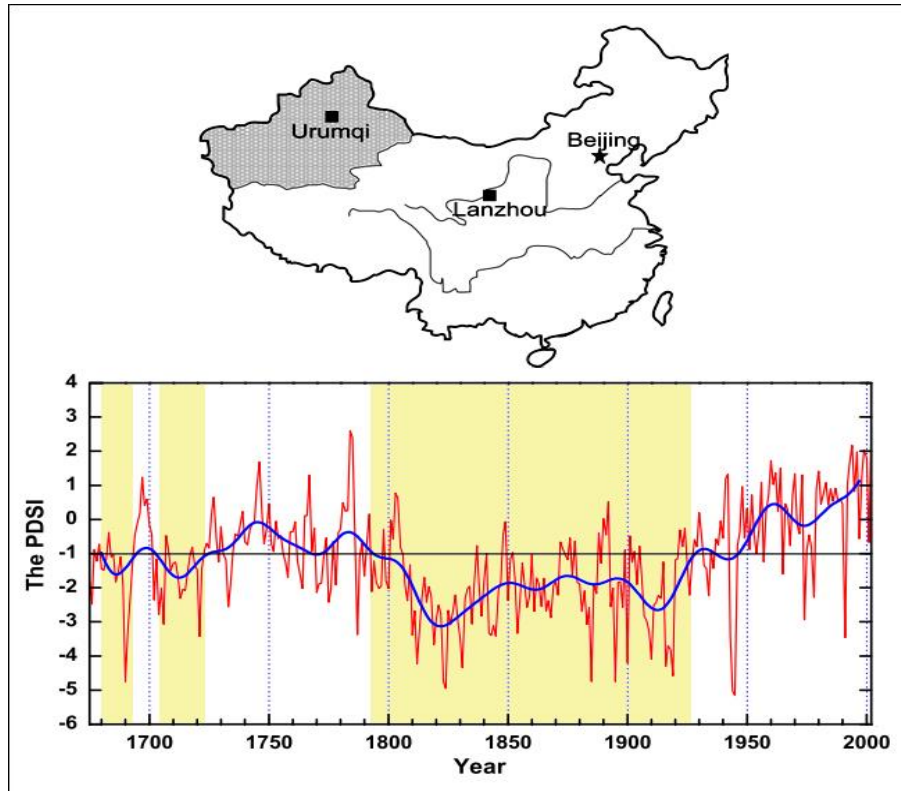
جعفرخان زند کشته شد. حدود شش سال پادشاهی لطفعلی در جنگ با آغا محمدخان گذشت، تا این‌که به سال ۱۷۹۴ در کرمان از او شکست خورد و نهایتاً در تهران به قتل رسید (طهرانی، ۱۳۸۷). رفتار خشونت‌بار آغا محمدخان با مردم کرمان پس از گشودن دروازه‌ی این شهر که مدتی به درازا کشیده بود، در تاریخ ایران کم‌نظیر است. خان قاجار دو سال بعد از این واقعه‌ی هولناک، در نوروز ۱۱۷۵ خورشیدی در تهران تاجگذاری نمود و کمتر از یک‌سال‌ونیم با لشکرکشی‌های مداوم و کشتار مردم حکومت کرد. او در ۱۷ ژوئن ۱۷۹۷ توسط خدمت‌کارانش کشته شد (پاکروان، ۱۳۷۷).

نمودار تغییرات رطوبت براساس پژوهش دیرین‌اقلیم حلقه‌های درخت در فارس و چهارمحال و بختیاری نشان‌دهنده‌ی تکرار سال‌های خشک از ۱۷۷۴ تا ۱۷۹۴ است (تصویر شماره‌ی ۶). این شرایط را نمودار غار کونابا در شمال عراق (تصویر شماره‌ی ۲) و حلقه‌های درخت در شمال چین (تصویر شماره‌ی ۳) و غرب آسیای مرکزی (تصویر شماره‌ی ۴) هم تأیید می‌کنند.

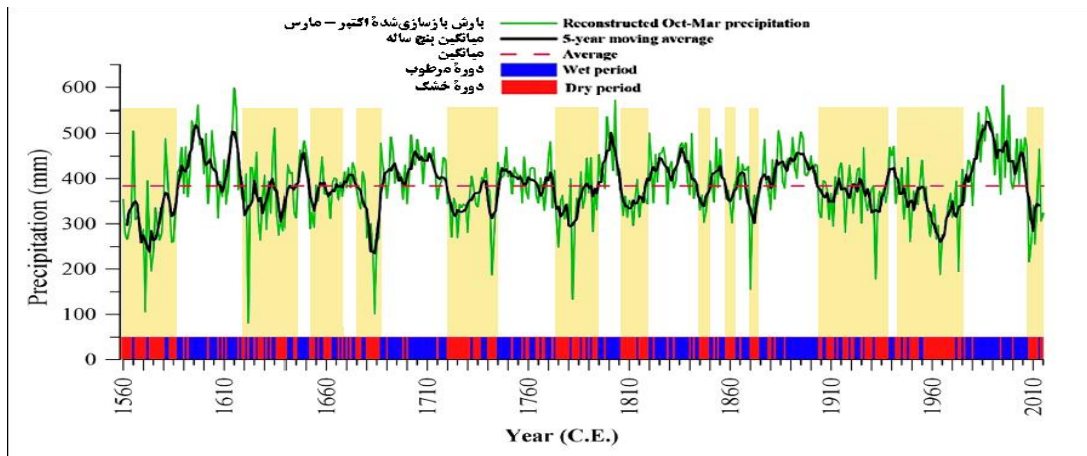
مسئولین حکومتی در مواجهه با شرایط وخیم اجتماعی ناشی از افزایش فقر، وقوع مکرر قحطی‌ها و اپیدمی‌ها موجبات زایل‌شدن تدریجی مشروعیت سیاسی صفویه را فراهم آورد.

۴٫۵ افول و سقوط سلسله‌ی زندیه

اوضاع اجتماعی-سیاسی ایران پس از رسیدن به یک ثبات نسبی در زمان حکومت کریم‌خان زند (۱۷۵۱ - ۱۷۷۹)، با مرگ او، به دلیل بروز اختلافات داخلی میان اعضای خاندان زند بر سر جانشینی وی، دوباره دچار افول شد. تحرکات آغا محمدخان قاجار نیز از همین زمان آغاز گردید. ابوالفتح و محمدعلی، دو پسر کریم‌خان در ۱۷۷۹-۱۷۸۰ طی جنگ‌های داخلی کشته شدند. سپس، محمدصادق‌خان برادر کریم‌خان به تخت نشست، ولی در ۱۷۸۲ از علی‌مرادخان شکست خورد و کشته شد. علی‌مراد نیز سه سال زمام امور ایران را به دست داشت تا در ۱۷۸۵ مرد. پس از او، جعفرخان شاه شد. او بر بخش‌هایی از مرکز و جنوب ایران حکومت می‌کرد و در زمستان ۱۷۸۹ توسط صیدمرادخان و عده‌ای از مخالفینش به قتل رسید. صیدمراد چهار ماه حکومت کرد و به‌دست لطفعلی‌خان، پسر



تصویر ۵ تغییرات میزان رطوبت در شمال غربی چین از ۱۶۷۵ تا ۲۰۰۲ بر اساس پژوهش حلقه‌های درخت (Li et al., 2006: 2, 3, figs. 1, 4). نوارهای زرد نشان‌دهنده دوره‌های خشک هستند. محور عمودی شاخص شدت خشک‌سالی پالمر است.



تصویر ۶ تغییرات میزان بارش از ۱۵۶۰ تا ۲۰۱۵ بر اساس پژوهش حلقه‌های دو درخت در استان‌های فارس و چهارمحال و بختیاری، ایران (Arsalani et al., 2021: 8, fig. 7). نوارهای زرد دوره‌های خشک را نشان می‌دهند. برطبق این پژوهش، فروپاشی سلسله‌های صفویه و زندیه با شرایط اقلیمی خشک هم‌پوشانی داشته است. در ۱۸۷۰ و ۱۸۷۱ قحطی سراسری ایران رخ داده است.



تصویر ۷ وضعیت سیاسی و اقلیمی ایران از دوهزار سال پیش. نوارهای زرد نشان‌دهنده دوره‌های گرم، نوارهای آبی مشخص‌کننده دوره‌های سرد و نوارهای خاکستری تعیین‌کننده رویدادهای خشک هستند (نگارنده).

پایداری جوامع را کاهش می‌دهند و آن‌ها را در برابر حوادث پیشبینی‌نشده آسیب‌پذیر می‌کنند. همچنین، می‌توانند با ایجاد فقر، قحطی و سوءتغذیه موجب افزایش بیماری‌ها و ناتوانی‌های جسمی و تشدید اختلالات روانی همچون افسردگی، اضطراب و خشونت شوند.

پژوهش‌های دیرین‌اقلیم نشان می‌دهند که انرژی خورشیدی طی ۱۵۰۰ سال گذشته به‌طور کلی روند کاهشی داشته است. حتی در دوره گرمایش قرون وسطی نیز امواج سرما به‌طور مکرر رخ داده است. تغییرات اقلیمی سرمایه‌ی در خاور نزدیک و به‌ویژه آسیای مرکزی با کاهش رطوبت همراه بوده است. اقلیم قاره‌ای آسیای مرکزی و تقویت

۵ نتیجه‌گیری

شناخت پیوند دیرپای انسان-اقلیم می‌تواند ما را در پیشبینی و پیشگیری وقایع احتمالی پیش رو در دوره گرمایش کنونی زمین یاری نماید. تغییر اقلیم بر رفتار اجتماعی و سازوکارهای درونی جوامع اثر می‌گذارد و موجب بروز سلسله رویدادهایی می‌شود که در بسیاری از موارد جلوگیری از آن‌ها امکان‌پذیر نیست. بنابراین، برای بررسی تأثیرات اجتماعی-سیاسی رویدادهای اقلیمی نباید صرفاً بر تکرار و شدت مخاطرات جوی تمرکز داشت، بلکه اصولاً پیامدهای بلندمدت این وقایع بر الگوهای معیشتی جوامع انسانی اهمیت دارند. دوره‌های خشک طولانی‌مدت و فرساینده، به تدریج میزان تاب‌آوری و

بدن در برابر امراض، با شیوع اپیدمی‌های کشنده مانند وبا و طاعون نیز در ارتباط بوده است؛ (۵) خشونت و جنگ در دوره‌های سرد و خشک افزایش یافته است؛ (۶) وقوع پی‌درپی جنگ، غارت، کشتار و ویرانی باعث کاهش جمعیت در برخی مناطق و مهاجرت‌های ناخواسته‌ی دیگر به دلیل ناامنی شده است؛ (۷) تأثیرات اجتماعی-سیاسی رویدادهای اقلیمی می‌تواند برای قرن‌ها و حتی همیشه وجود داشته باشد.

بدین ترتیب، در جمع‌بندی می‌توان گفت، ایران از اواخر سلسله‌ی ساسانی تا سده‌ی نوزدهم میلادی، در نتیجه‌ی سلسله وقایع اجتماعی-سیاسی خشونت‌بار و تنزل‌دهنده‌ای که عمدتاً با رویدادهای اقلیمی خشک پیوند خورده‌اند، دچار چندین دوره‌ی افول فرهنگی طولانی‌مدت شده است. آثار منفی این رخدادها بر جامعه‌ی ایران، در عصر جدید، یعنی دوره‌ای که غرب از لحاظ کیفیت زندگی و تولید دانش به‌طور شتابنده‌ای پیشرفت می‌کرد، سبب توقف پویایی علمی و فرهنگی ایران گردید. شایان ذکر است که در تمامی این دوره‌های پرتنش تغییر اقلیم، هیچ‌کدام از حکومت‌های ایرانی نه‌تنها نتوانسته‌اند سازوکارهای سازگاری مؤثری برای مدیریت و بهبود اوضاع در پیش گیرند، بلکه با تصمیمات نادرست در مواقع حساس، موجبات سقوط خود را رقم زده‌اند و همچنین باعث قتل عام و غارت مردم توسط بیگانگان شده‌اند. این پیشینه‌ی تلخ می‌تواند درس عبرتی برای امروز و آیندگان باشد.

آنتی‌سیکلون‌های سیبری طی دوره‌های سرد، خشک‌سالی‌های وخیمی را برای کوچرو-گله‌دارهای این منطقه رقم زده است. تکرار مهاجرت‌ها و یا تهاجمات وحشیانه و غارتگرانه‌ی پی‌درپی مردمان این منطقه‌ی وسیع به عرض‌های جنوبی‌تر، خاصه ایران، در دوره‌های سرد و خشک از تأثیرات اجتماعی-سیاسی رویدادهای اقلیمی حکایت دارد. اما، این رفتار درواقع نوعی سازگاری با تغییر اقلیم برای حفظ بقا بوده است. حملات هپتالی‌ها به قلمروی ساسانیان، هجوم ترک‌ها به قلمروی آل‌بویه که منجر به تشکیل سلسله‌ی سلجوقی گردید، یورش مغول‌ها به قلمروی خوارزمشاهیان که در تعقیب آن، سلسله‌های ایلخانی و سپس تیموری به‌وجود آمدند و شورش افغان‌ها علیه حکومت صفویه، همه با دوره‌های سرد و خشک هم‌پوشانی داشته‌اند. حتی انحطاط و زوال سلسله‌ی زندیه در دو دهه‌ی آخر قرن هجدهم نیز در شرایط اقلیمی خشکی رخ داده است (تصویر شماره‌ی ۷).

نتیجی که از این بررسی حاصل می‌شوند را می‌توان چنین خلاصه کرد: (۱) در دوره‌ی اسلامی شرایط اقلیمی عمدتاً به سوی سرمایه‌گرایی داشته است؛ (۲) امواج سرما با کاهش نزولات جوی، به‌ویژه در مناطق قاره‌ای و خشک عرض‌های شمالی، همراه بوده است؛ (۳) وقوع مکرر خشک‌سالی و قحطی منتج از امواج سرما سبب کاهش تاب‌آوری و افزایش آسیب‌پذیری جوامع درگیر شده است؛ (۴) سرمایه‌گرایی و خشک‌سالی به دلیل ایجاد قحطی، کمبود آب آشامیدنی، سوء تغذیه و کاهش مقاومت

منابع

ابن فندق (۱۳۶۱). *تاریخ بیهق*، تهران، فروغی.
اقبال، عباس (۱۳۶۴). *تاریخ مغول از حمله‌ی چنگیز تا تشکیل دولت تیموری*، تهران، امیرکبیر.
پاکروان، امینه (۱۳۷۷). *آغامحمدخان قاجار*، ترجمه‌ی جهانگیر افکاری، تهران، جامی.

ابن اثیر، عزالدین (۱۳۷۱). *الکامل*. ترجمه‌ی ابوالقاسم حالت و عباس خلیلی. تهران، موسسه مطبوعاتی علمی.

ابن الجوزی (۱۳۵۷-۱۳۵۹ق). *المنتظم فی التاریخ الملوک و الأمم*. ۱۱جلد. حیدرآباد، العثمانیه.



طهرانی، محبوبه (۱۳۸۷). *کریم‌خان زند: تاریخ سیاسی اجتماعی ایران در دوره‌ی زندیه*، تهران، کتاب پارسه.

عباسی، جواد، یارمحمدی، تکتتم (۱۳۹۱). تأثیر حملات و حکومت مغولان در جمعیت خراسان (۶۱۶ - ۷۳۶ ق)، *تحقیقات تاریخ اجتماعی*، ۲(۱)، ۱۱۷-۱۳۸.

عتبی، ابونصر محمد بن عبدالجبار (۱۳۸۲). *تاریخ یمین*، ترجمه‌ی ابوالشرف ناصح جرفاذقانی، تصحیح جعفر شعار، تهران، علمی و فرهنگی.

کریستنسن، آرتور (۱۳۷۸). *ایران در زمان ساسانیان*، ترجمه‌ی رشید یاسمی، تهران، صدای معاصر.

کمپفر (۱۳۶۳). *سفرنامه کمپفر*. ترجمه‌ی کیکاووس جهاننداری، تهران، خوارزمی.

لاکهارت، لارنس (۱۳۸۳). *انقراض سلسله‌ی صفویه*، ترجمه‌ی اسماعیل دولتشاهی، تهران، علمی و فرهنگی.

مشکور، محمدجواد (۱۳۶۶). *تاریخ سیاسی ساسانیان*، جلد اول، تهران، دنیای کتاب.

میرجعفری، حسین (۱۳۷۹). *تاریخ تحولات سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی ایران در دوره‌ی تیموریان و ترکمانان*، تهران، سمت.

تاریخ سیستان (۱۳۶۶). به تصحیح ملک‌الشعراء محمدتقی بهار، تهران، کلاله‌ی خاور.

سبط ابن الجوزی (۱۹۹۰). *مرآة الزمان فی التاریخ الاعیان، الحقبه ۳۴۵-۴۴۷ ق*، بغداد، الدار الوطنیه.

شعبان، رضا، محمدی، حسین (۱۳۸۷). تأثیر حمله محمود افغان بر اوضاع سیاسی و اجتماعی ایران، *مسکویه*، ۳(۹)، ۱۶۵-۲۰۶.

شیپمان، کلاوس (۱۳۸۴). *مبانی تاریخ ساسانیان*، ترجمه‌ی کیکاووس جهاننداری، تهران، فرزانه روز.

شیخ بیگلر اسلام، بابک (۱۴۰۰). شواهد و پیامدهای رویداد سیل از پیش از تاریخ تا کنون، *مدل‌سازی و مدیریت آب و خاک*، ۱(۱)، ۲۶-۴۲.

شیخ بیگلر اسلام، بابک (۱۳۹۸ الف). پیامدهای تغییر اقلیم جهان بر سلامتی روان. *کنفرانس بین‌المللی تغییر اقلیم، پیامدها، سازگاری و تعدیل*، ۲۱ خرداد ۱۳۹۸، تهران، دانشگاه خوارزمی.

شیخ بیگلر اسلام، بابک (۱۳۹۸ ب). اثرات رویدادهای آب‌وهوایی حدی مرتبط با تغییرات اقلیمی: از گذشته تا حال، *چهاردهمین کنگره‌ی انجمن جغرافیایی ایران*، ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۸، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.

Alley, R.B. (2004). GISP2 Ice Core Temperature and Accumulation Data NOAA. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/icecore/greenland/summ>

it/gisp2/isotopes/gisp2_temp_a cum_alley2000.txt.

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.
- Arsalani, M., Griesinger, J., Pourtahmasi, K., & Bräuning, 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.
- Blinman, E. (2008). 2000 years of cultural adaptation to climate change in the southwestern United States. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 37(sp14), 489-497.
- Büntgen, U., Myglan, V. S., Ljungqvist, F. C., McCormick, M., Di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P.J., Esper, J., & Kirilyanov, 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.
- Cheng, H., Spötl, C., Breitenbach, S. F., Sinha, A., Wassenburg, J. A., Jochum, K. P., Scholz, D., Li, X., Yi, L., Peng, Y., & Edwards, R. L. (2016). Climate variations of Central Asia on orbital to millennial timescales. *Scientific Reports*, 6(1), 1-11.
- Ellenblum, R. (2012). *The collapse of the eastern Mediterranean: climate change and the decline of the East, 950-1072*. Cambridge University Press.
- 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., & Weeks, L. (2019). 20,000 years of societal vulnerability and adaptation to climate change in southwest Asia. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6(2), e1330.
- Gândilă, A. (2012). Heavy money, weightier problems: The Justinianic reform of 538 and its economic consequences. *Revue Numismatique*, 6(168), 363-402.
- Göktürk, O. M., Fleitmann, D., Badertscher, S., Cheng, H., Edwards, R. L., Leuenberger, M., Fankhauser, A., Tüysüz, O., & 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.
- Gray, L. J., Beer, J., Geller, M., Haigh, J. D., Lockwood, M., Matthes, K., Cubasch, U., Fleitmann, D., Harrison, G., Hood, L., & White, W. (2010). Solar influences on climate. *Reviews of Geophysics*, 48(4).
- 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.
- Li, J., Gou, X., Cook, E. R., & Chen, F. (2006). Tree-ring based drought reconstruction for the central Tien Shan area in northwest China. *Geophysical Research Letters*, 33(7). L07715.
- Mann, M.E., Zhang, Z., Rutherford, S., Bradley, R.S., Hughes, M.K., Shindell, D., Ammann, C., Faluvegi, G., & Ni, F. (2009). Global signatures and dynamical origins of the Little Ice Age and Medieval Climate Anomaly. *Science*, 326(5957), 1256-1260.
- Matloubkari, E., & Shaikh Baikloo Islam, B. (2020). Climate change and the challenges of the last ancient dynasty of Iran: The decline and fall of the Sassanid Empire, *Persica Antiqua*, 1(2), in press.
- McMichael, A. (2017). *Climate change and the health of nations: famines, fevers, and the fate of populations*. Oxford University Press.
- 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.
- Melville, C. (1984). Meteorological hazards and disasters in Iran: a preliminary survey to 1950. *Iran*, 22(1), 113-150.
- Opała-Owczarek, M., & Niedźwiedź, T. (2019). Last 1100 yr of precipitation variability in western central Asia as revealed by tree-ring data from the Pamir-Alay. *Quaternary Research*, 91(1), 81-95.
- Preiser-Kapeller, J., & Mitsiou, E. (2019). The Little Ice Age and Byzantium within the Eastern Mediterranean, ca. 1200-1350: An essay on old debates and new scenarios. In *The Crisis of the 14th Century*. De Gruyter, pp. 190-220.
- Preiser-Kapeller, J. (2016). A collapse of the Eastern Mediterranean? New results and theories on the interplay between climate and societies in Byzantium and the Near East, ca. 1000-1200 AD. (with seven appendices, including three tables and 33 figures). *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik*, 65, 195-242.
- Safaierad, R., Noorollahi, D., Schefuss, E., Zolitschka, B., Yokoyama, Y., Vogt, Ch., Hahn, A. & Mohtadi, M. (2021). A high resolution pelecoclimate record from SE Iran reveals extreme sensitivity of West Asia to temperature changes since the Little Ice Age. *2nd International Conference on Quaternary Science*, Sep. 5-7, Gorgan, Iran, pp. 146-7.
- Schmidt, A., Quigley, M., Fattahi, M., Azizi, G., Maghsoudi, M., & Fazeli, H. (2011). Holocene settlement shifts and palaeoenvironments on the Central Iranian Plateau:



- investigating linked systems. *The Holocene*, 21(4), 583-595.
- Shaikh Baikloo Islam, B., Chaychi Amirkhiz, A., & Niknami, K. (2020). Late Holocene climatic events, the main factor of the cultural decline in North Central Iran during the Bronze Age. *Documenta Praehistorica*, 47, 446-460.
- Shaikh Baikloo Islam, B., Chaychi Amirkhiz, A., & 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), 45-57.
- 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., & 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.
- Sinha, A., Kathayat, G., Weiss, H., Li, H., Cheng, H., Reuter, J., Schneider, A.W., Berkelhammer, M., Adalı, S.F., Stott, L.D., & Edwards, R. L. (2019). Role of climate in the rise and fall of the Neo-Assyrian Empire. *Science advances*, 5(11), eaax6656.
- Telelis, I. G. (2008). *Climatic fluctuations in the Eastern Mediterranean and the Middle East AD 300-1500 from Byzantine documentary and proxy physical paleoclimatic evidence-A comparison*, Vol. 58. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, pp. 167-208.
- Touchan, R., Akkemik, Ü., Hughes, M. K., & Erkan, N. (2007). May-June precipitation reconstruction of southwestern Anatolia, Turkey during the last 900 years from tree rings. *Quaternary Research*, 68(2), 196-202.
- Verheyden, S., Nader, F. H., Cheng, H. J., Edwards, L. R., & Swennen, R. (2008). Paleoclimate reconstruction in the Levant region from the geochemistry of a Holocene stalagmite from the Jeita cave, Lebanon. *Quaternary Research*, 70(3), 368-381.
- 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.
- 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.
- Zhang, Y., Gou, X., Chen, F., Tian, Q., Yang, M., Peng, J., & Fang, K. (2009). A 1232-year tree-ring record of



climate variability in the Qilian Mountains, northwestern China. *IAWA journal*, 30(4), 407-420.

Zhang, D. D., Zhang, J., Lee, H. F., & He, Y. Q. (2007). Climate change and war frequency in Eastern China over the last millennium. *Human Ecology*, 35(4), 403-414.