Ancient Iranian Studies
2022, VOL. 1, NO. 1: 3-22. OPEN ACCESS
https://doi.org/10.22034/AIS.2021.134766

پژوهشنامهٔ ایران باستان

مقالهٔ پژوهشی

# تغییر اقلیم و تولد کشاورزی: گذار فرهنگی از جست‌وجوی غذا به تولید غذا در جنوب غربی آسیا

بابک شیخ بیکلو اسلام[1]

## چکیده

دگرگونی‌های فرهنگی جوامع انسانی به عوامل گوناگونی بستگی دارد که یکی از مهم‌ترین آنها تغییر اقلیم است. این پدیده با تغییر شکل محیط زیست می‌تواند امکانات معیشتی را گسترش دهد و یا محدود کند. پژوهش‌های دیرین‌اقلیم و باستان‌شناسی نشان می‌دهند که تمایل جوامع انسانی به تغییر نظام معیشتی خود، بی‌ارتباط با دگرگونی‌های اقلیمی و محیطی نبوده است. این مقاله با بهره‌گیری از این علوم، به منظور شناخت وضعیت محیطی و زمان احتمالی آغاز فعالیت‌های کشاورزی در جنوب‌غربی آسیا، قصد دارد به بررسی شرایط اقلیمی اواخر پلیستوسن و اوایل هولوسن بپردازد. به‌نظر می‌رسد، چالش‌های معیشتی مرتبط با نوسانات اقلیمی پی‌درپی در اواخر پلیستوسن بر درک بهتر انسان از توانایی‌ها و ضعف‌های خود و نیز امکانات بالقوهٔ طبیعت پیرامونش افزوده است، به‌طوری‌که توانسته است، با پشت‌سر گذاشتن دشوارترین تنش زیستی این دوره، موسوم به رویداد یخبندان دریاس جوان (۱۲/۹ – ۱۱/۷ هزار سال پیش)، در اوایل هولوسن آغازین (۱۱/۷ – ۱۰/۵ هزار سال پیش)، از طریق کشت غلات مبادرت به تولید غذا نمایند. روند افزایش رطوبت طی هولوسن آغازین در مناطق قارّه‌ای (برخلاف مناطق نزدیک به دریا) بسیار آهسته صورت گرفته و این وضعیت، به‌احتمال زیاد، مانع توسعهٔ امکانات زیست‌محیطی همگام با افزایش جمعیت بوده است. بنابراین، محتمل است که ابداع کشاورزی در مناطق قارّه‌ای برای سازگاری با دشواری‌های معیشتی در اوایل هولوسن آغازین رخ داده باشد. وقوع این پیشرفت بزرگ در مسیر دگرگشت فرهنگی انسان، بازتاب دهندهٔ نقش مؤثر ارادهٔ او در کاهش فشارهای طبیعت است.

**واژه‌های کلیدی:** کشاورزی، پژوهش‌های دیرین‌اقلیم، پلیستوسن، دریاس جوان، هولوسن.

[1]. گروه تاریخ و باستان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران babak.bagloo@yahoo.com

**مشخصات مقاله:** تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۹ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۵ | تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱/۱۲

**استناد:** شیخ بیکلو اسلام، بابک (۱۴۰۱). "تغییر اقلیم و تولد کشاورزی: گذار فرهنگی از جست‌وجوی غذا به تولید غذا در جنوب غربی آسیا"، *پژوهشنامهٔ ایران باستان*، سال ۱، شمارهٔ ۱: ۳-۲۲.

https://doi.org/10.22034/AIS.2021.134766

## مقدمه

درک سیستم زمین و به‌طور ویژه اقلیم آن، یکی از مهم‌ترین چالش‌های فکری دنیای علم است. فرایندهای تأثیرگذار بر اقلیم، سازوکارهای عامل و پیامدهایی که ایجاد می‌کنند، باوجودی‌که درک آنها پیچیده و دشوار است، اما به‌طورکلی، از اهمیت زیادی برخوردارند (Mayewski *et al.*, 1997: 345). اقلیم زمین، به‌طور طبیعی، در دوره‌هایی تغییر می‌کند. تغییر اقلیم، چه به‌سرعت و چه تدریجی، می‌تواند تأثیرات عمیق و وسیعی بر طبیعت بگذارد، ولی میزان فشار و فرصت سازگاری و در نتیجه، امکان بقای جانداران، بسته به‌شدت و مدت آن، متغیر است (شیخ بیکلو و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۰). از دلایل اصلی این رویدادها، می‌توان به تغییرات دوره‌ای محور و مدار کرهٔ زمین (Berger, 2013)، تغییرات دوره‌ای فعالیت‌های خورشیدی (Bond *et al.*, 1997; Van Geel *et al.*, 1999)، تغییر چرخهٔ ترموهالین جهانی (Clark *et al.*, 2002; Marotzke, 2000) و تغییر در میزان گازهای گلخانه‌ای (Bes-sou *et al.*, 2011) اشاره کرد. تغییرات اقلیمی هم به صورت سرمایش و هم گرمایش رخ می‌دهند. متوسط دمای کرهٔ زمین که اکنون حدود ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد است، در سراسر دوران زمین‌شناسی، حدود ۵+ تا ۱۰- درجهٔ سانتی‌گراد نسبت به اندازهٔ فعلی نوسان داشته است. ازآنجاکه نوسان مذکور تحت تأثیر متغیر واحدی عمل نمی‌کند، چرخه‌های دمای گذشتهٔ زمین نیز نظم نسبی کمی دارند (عزیزی، ۱۳۸۳).

نخستین مرحلهٔ تولید غذا، به‌احتمال در ارتباط با تغییرات اقلیمی اواخر عصر پلیستوسن و اوایل عصر هولوسن بوده است. اجتماعات شکارگر-جمع‌آورندهٔ عصر پارینه‌سنگی که در پی یافتن غذا، به شکل متحرک زندگی می‌کردند، از حدود ۱۹ هزار سال پیش که حداکثر سرمای آخرین عصر یخبندان به پایان رسید و زیست‌بوم‌ها به تدریج دگرگون گردیدند، به منظور سازگاری، وادار به تغییر نظام معیشتی خود شدند. به‌احتمال زیاد، بی‌نظمی‌های آب‌وهوایی عصر یخبندان، امکانی برای انجام فعالیت‌های کشاورزی باقی نگذاشته بود (Cauvin, 2000: 11-13) و به نظر می‌رسد، شکارگری، صیادی و تغذیه از گیاهان خودرو تنها راه‌های تأمین معاش بوده است. روشن است که اتکای صِرف به طبیعت، می‌توانسته با چه میزان حس اضطراب و عدم اطمینان همراه بوده باشد. از بررسی بقایای جانوری محوطه‌های عصر پارینه‌سنگی مشخص شده است که انواع جانوران، چه گوشتخوار و چه گیاه‌خوار، شکار می‌شدند (Matthews, 2000; Peterkin & Bricker, 1993; Hesse, 1989; McBurney, 1968) که به‌احتمال به‌دلیل اضطرار ناشی از کمبود غذا، به‌ویژه در دوره‌های یخبندان، بوده است.

در سال‌های اخیر، الگوی غالب شیوه‌های مدیریت گیاهان در اوایل عصر نوسنگی، اغلب به‌عنوان «کشاورزی و گردآوری پیشا-اهلی‌سازی» معرفی شده ولی تلاش‌های اندکی برای مشخص کردن سهم هر مؤلفه صورت گرفته است (Asouti & Fuller, 2012). بر طبق شواهد باستان‌شناختی، نخستین اقدامات برای اهلی‌سازی گیاهان و کشت غلات در منطقهٔ هلال حاصلخیزی انجام گرفته است. گندم اِمِر، گندم اَین‌کورن، جو، عدس، نخود فرنگی و سایر حبوبات در اوایل هولوسن به‌تدریج کشت شده‌اند (Wright, 1976; Nesbitt, 2002; Zohary, 2007). اما، اهلی‌سازی یک روند طولانی‌مدت بوده است. روندی که با دخالت انسان در تولید مثل گیاهان و حیوانات (مستعد اهلی‌شدن) آغاز شده و با پیدایش گونه‌های کاملاً اهلی به انجام رسیده است. تغییرات ژنتیکی و ظاهری که در

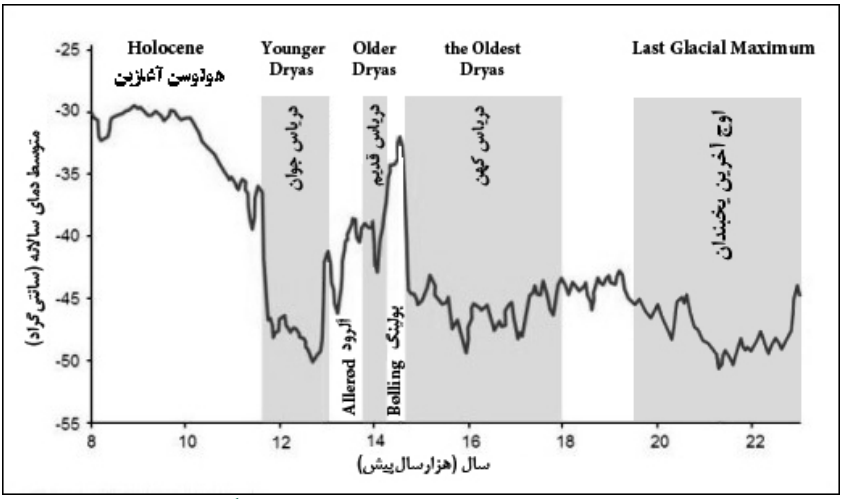
جریان اهلی‌سازی بروز کرده‌اند، در برخی موارد، تشخیص منشأ گونه‌های اهلی را بسیار دشوار کرده است (مک‌کارتر، ۱۳۸۹: ۳۹؛ Bökönyi, 1989؛ Zeder, 2011; Abbo *et al.*, 2012; 2017). بدون تردید، کشاورزی یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین ابداعات بشری در دورهٔ پس از پلیستوسن بوده است که توانسته تا اندازهٔ زیادی اطمینان و آرامش را وارد زندگی جوامع انسانی کند و به‌طور گسترده، یکجانشینی را جایگزین مهاجرت‌های دائمی و زندگی متحرک کند. در این پژوهش تلاش شده است تا ابتدا، با بهره‌گیری از پژوهش‌های دیرین‌اقلیم‌شناختی، شرایط اقلیمی این دورهٔ سرنوشت‌ساز (اواخر پلیستوسن و اوایل هولوسن) تبیین گردد و سپس با بررسی فرضیات تولید غذا و یافته‌های باستان‌شناختی، تحولات معیشتی بازهٔ زمانی مزبور توضیح داده شود.

## روش‌شناسی

در این پژوهش، از نتایج پژوهش‌های دیرین‌اقلیم گرینلند که با تفکیک زمانی بالایی تهیه شده‌اند، در تبیین دوره‌های سرمایش و گرمایش اواخر پلیستوسن و هولوسن آغازین استفاده شده است. هم‌چنین، تعدادی از مهم‌ترین پژوهش‌های دیرین‌اقلیم جنوب‌غربی آسیا که ۹ مورد از آنها، پژوهش‌های ایرانی پانزده سال گذشته در دریاچه‌های زریبار، ارومیه، پریشان، هشیلان، ارژن، نئور، هامون، پلایای جازموریان و محوطهٔ کنارصندل جیرفت هستند، به منظور بازسازی دقیق‌تر اقلیم این منطقه در بازهٔ زمانی مورد نظر ارایه شده‌اند. نتایج پژوهش‌های جنوب‌غربی آسیا که با تفکیک زمانی بالاتری انجام شده‌اند، به‌طور کلی، در انطباق با پژوهش‌های منطقهٔ قطبی گرینلند هستند. برای تهیهٔ نمودارهای دیرین‌اقلیم از اطلاعات جداول ارایه‌شده در تارنماهای معتبر زمین‌شناسی و دیرین‌اقلیم‌شناسی که در مقالات اصلی این پژوهش‌ها آدرس‌دهی شده‌اند، استفاده شده است.

## شرایط اقلیمی نیمکرهٔ شمالی در اواخر پلیستوسن و هولوسن آغازین

پس از پایان دورهٔ اوج آخرین یخبندان که بین حدود ۲۶/۵ تا ۱۹ هزار سال پیش حاکم بود (Clark *et al.*, 2009)، به‌تدریج دما رو به افزایش گذاشت ولی به‌زودی یک رویداد سرمایشی به نسبت ملایم‌تر موسوم به دریاس کهن از حدود ۱۸ تا ۱۴/۷ هزار سال پیش جایگزین شد. پس از آن، دما به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت و یک دورهٔ گرم موسوم به بولینگ از ۱۴/۷ تا ۱۴/۱ هزار سال پیش رخ داد. این نوسان گرمایشی، به طور ناگهانی، با وقوع یک رویداد سرمایشی حدوداً ۲۰۰ ساله به نام دریاس قدیم متوقف شد. اما، دیری نپایید که مجدداً دورهٔ گرمی موسوم به آلِرود از ۱۳/۹ تا ۱۲/۹ هزار سال پیش استیلا یافت (Ashton, 2017: 313). با پایان این دوره، برای بار دیگر، زمین به یک عصر یخبندان به نام دریاس جوان بازگشت که از حدود ۱۲/۹ تا ۱۱/۷ (۱۱/۶۵) هزار سال پیش حاکم بود (Rasmussen *et al.*, 2006; Clark *et al.*, 2012). رویداد اقلیمی دریاس جوان در گرینلند، براساس بررسی مغزهٔ یخی GRIP از ۱۰۰±۱۲۷۰۰ تا ۷۰±۱۱۵۵۰ سال پیش (Johnsen *et al.*, 1992) و براساس مغزهٔ یخی GISP2 از ۲۶۰±۱۲۹۴۰ تا ۲۵۰±۱۱۶۴۰ سال پیش (Alley *et al.*, 1993) تاریخ‌گذاری شده است. با پایان دریاس جوان، عصر ۲/۵۸ میلیون سالهٔ پلیستوسن نیز به اتمام رسید و عصر هولوسن با افزایش دما و رطوبت نسبی آغاز شد. به‌طور دقیق‌تر، باید گفت طی هولوسن آغازین، در مناطق قاره‌ای و دور از دریا، شرایط اقلیمی مایل به خشکی حاکم بوده است. عصر هولوسن، براساس پیشنهاد کمیتهٔ بین‌المللی



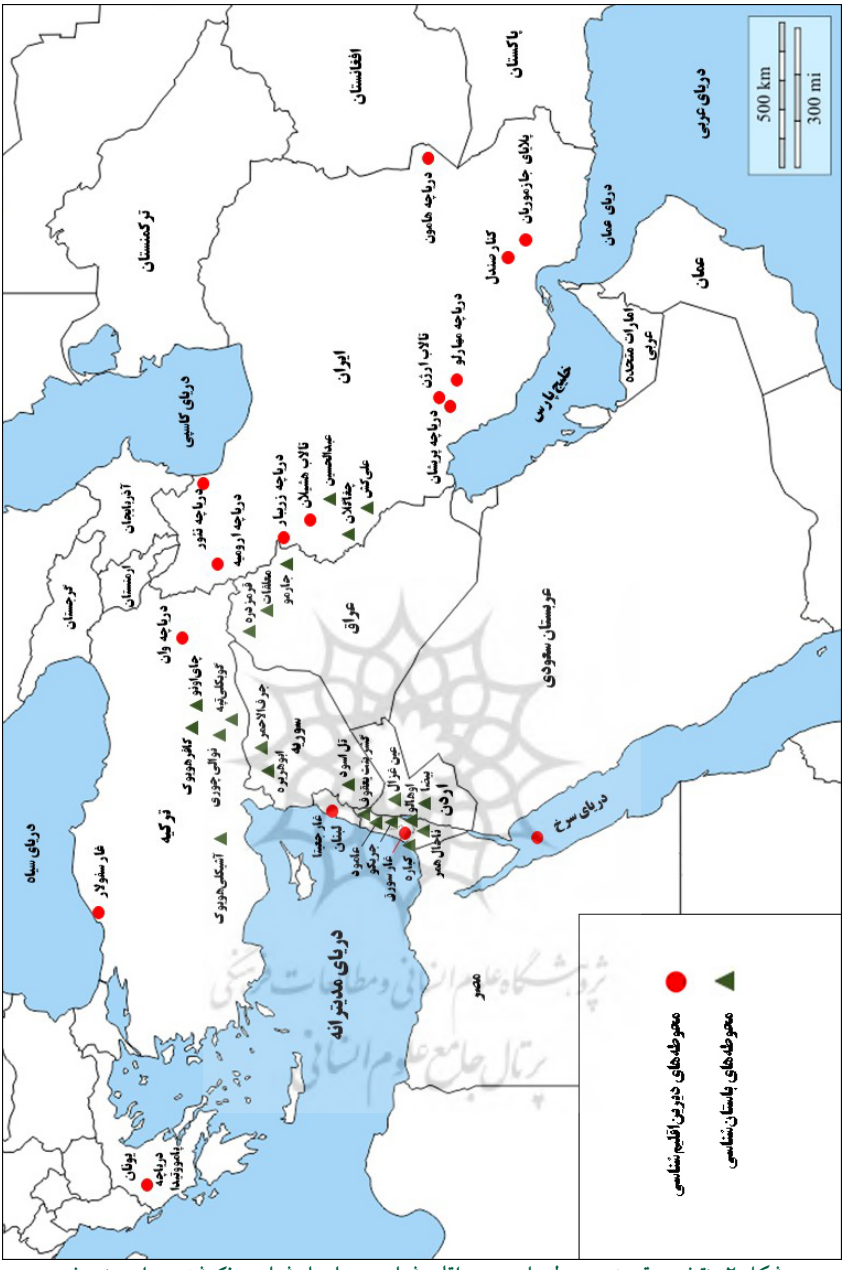

**شکل ۱. تغییرات دما از ۲۳ هزار سال پیش تاکنون بر طبق پژوهش‌های دیرین‌اقلیم گرینلند GISP2 (Alley, 2004; 2000). نوار خاکستری نشان‌دهندهٔ دوره‌های سرد و خشک به همراه افزایش گردوغبار است. دوره‌های بولینگ، آلرود و هولوسن آغازین گرم‌تر و مرطوب‌تر بوده‌اند.**

لایه‌نگاری و تصمیم اتحادیهٔ بین‌المللی علوم زمین در جولای ۲۰۱۸، به سه مرحله تقسیم می‌شود: گرینلندیان از ۱۱/۷ تا ۸/۲ هزار سال پیش، نورث‌گریپیان از ۸/۲ تا ۴/۲ هزار سال پیش و مگالیان از ۴/۲ هزار سال پیش تاکنون (Co-hen *et al.*, 2018). بررسی مغزهٔ یخی Dye3 گرینلند نشان می‌دهد که پس از سرمایش دریاس جوان، میانگین سالانهٔ دما طی حداکثر ۵۰ سال حدود ۷ درجهٔ سانتی‌گراد افزایش یافته است (Dansgaard *et al.*, 1989). همچنین، بر طبق پژوهش‌های GISP2، بررسی میزان ایزوتوپ‌های گازهای نیتروژن و آرگون نشان‌دهندهٔ ۴±۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد افزایش دما در پایان دریاس جوان است (Grachev & Severinghaus, 2005). بنابراین، وقوع تغییرات اقلیمی ناگهانی، شدید و مکرّر از اواخر پلیستوسن تا اوایل هولوسن، مستلزم به کارگیری سازوکارهای تاب‌آوری و سازگاری توسط اجتماعات انسانی شکارگر-جمع‌آورنده و نیز ابداع روش‌ها و فناوری‌های منطبق با شرایط اقلیمی و محیطی متغیّر بوده است (شکل ۱).

## پژوهش‌های دیرین‌اقلیم جنوب غربی آسیا

پژوهش‌های دیرین‌اقلیم دریاچهٔ زریبار نشان دهندهٔ کاهش دما و سطح آب دریاچه در ۱۷/۷ - ۱۵/۴ هزار سال پیش و افزایش شوری در ۱۷/۷ - ۱۵/۷ هزار سال پیش (همزمان با دریاس کهن)، کاهش دما، افت سطح آب و افزایش شوری در ۱۲/۶ – ۱۲ هزار سال پیش (همزمان با دریاس جوان) و افزایش دما در حدود ۲۱، ۱۵/۴ – ۱۲/۶ هزار سال پیش (همزمان با بولینگ-آلرود بدون شناسایی دریاس قدیم)، ۱۲ و ۱۱/۷ هزار سال پیش (همزمان با آغاز هولوسن) است (Wasyli-kowa *et al.*, 2006). همچنین، تازه‌ترین پژوهش دیرین‌اقلیم در دریاچهٔ شور ارومیه که با تفکیک زمانی بالایی، ۱۱/۶ هزار سال گذشته را پوشش می‌دهد، شرایط اقلیمی عمدتاً خشکی را تا ۱۰ هزارسال‌پیش (با نوسان‌های مرطوب‌تر در ۱۱/۴ – ۱۱/۲ و ۱۰/۵ – ۱۰ هزار سال پیش) نشان می‌دهد (Sharifi *et al.*, 2019) (شکل ۲).

پژوهش‌های دیرین‌اقلیم با تفکیک زمانی بالا در دریاچهٔ نئور اردبیل که براساس آنالیز عنصری



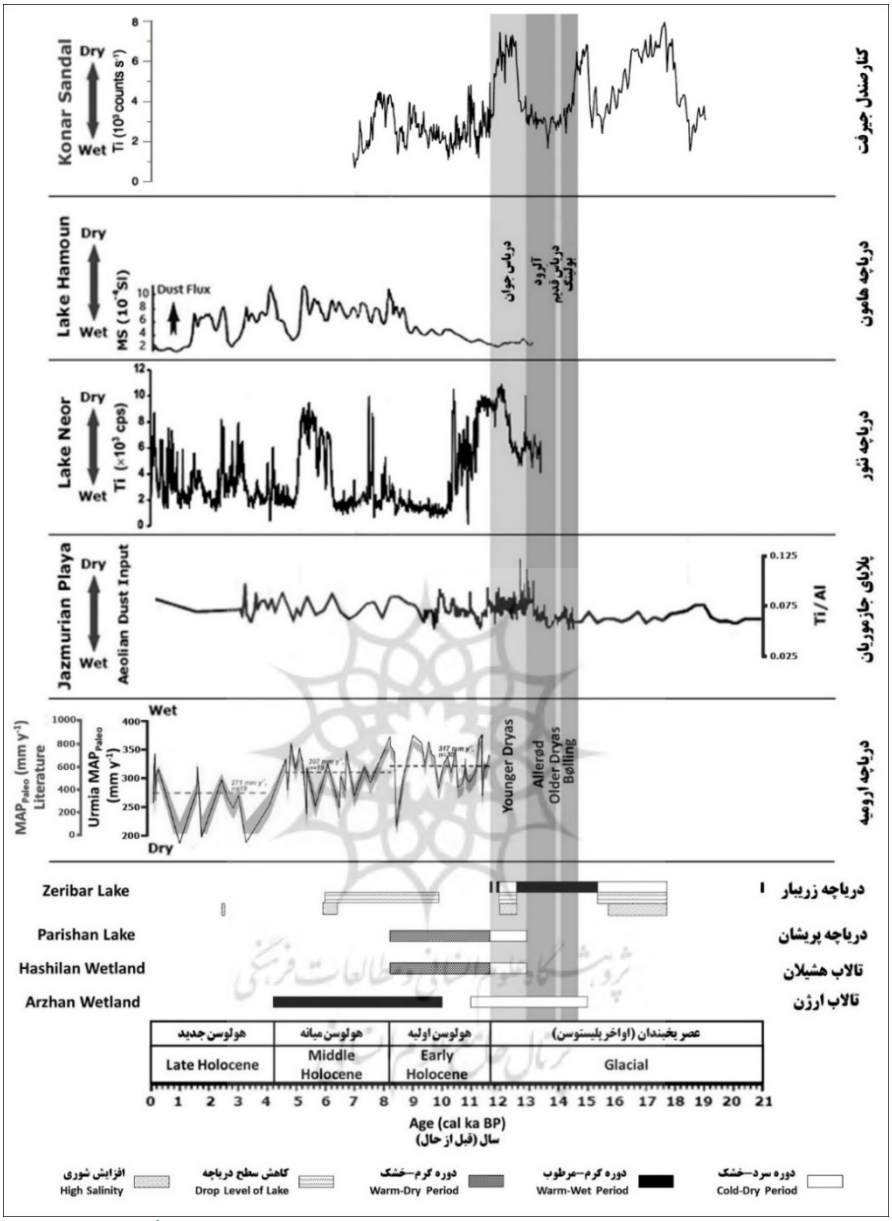

شکل ۲. نقشه موقعیت محوطه‌های دیرین‌اقلیم‌شناسی و باستان‌شناسی ذکرشده در این پژوهش

مغزهٔ رسوبی، حدود ۱۳/۵ هزار سال را پوشش داده است، نشان‌دهندهٔ افزایش عناصر، به مفهوم افزایش میزان گردوغبار و خشکی اقلیم طی نوسان آلرود و تشدید این شرایط طی رویداد دریاس جوان است. خشکی اقلیم از اوایل هولوسن به تدریج و با نوساناتی روند کاهشی پیموده ولی تا حدود ۱۰/۳ هزار سال پیش همچنان تداوم داشته است (Sharifi *et al.*, 2015). به همین روش،

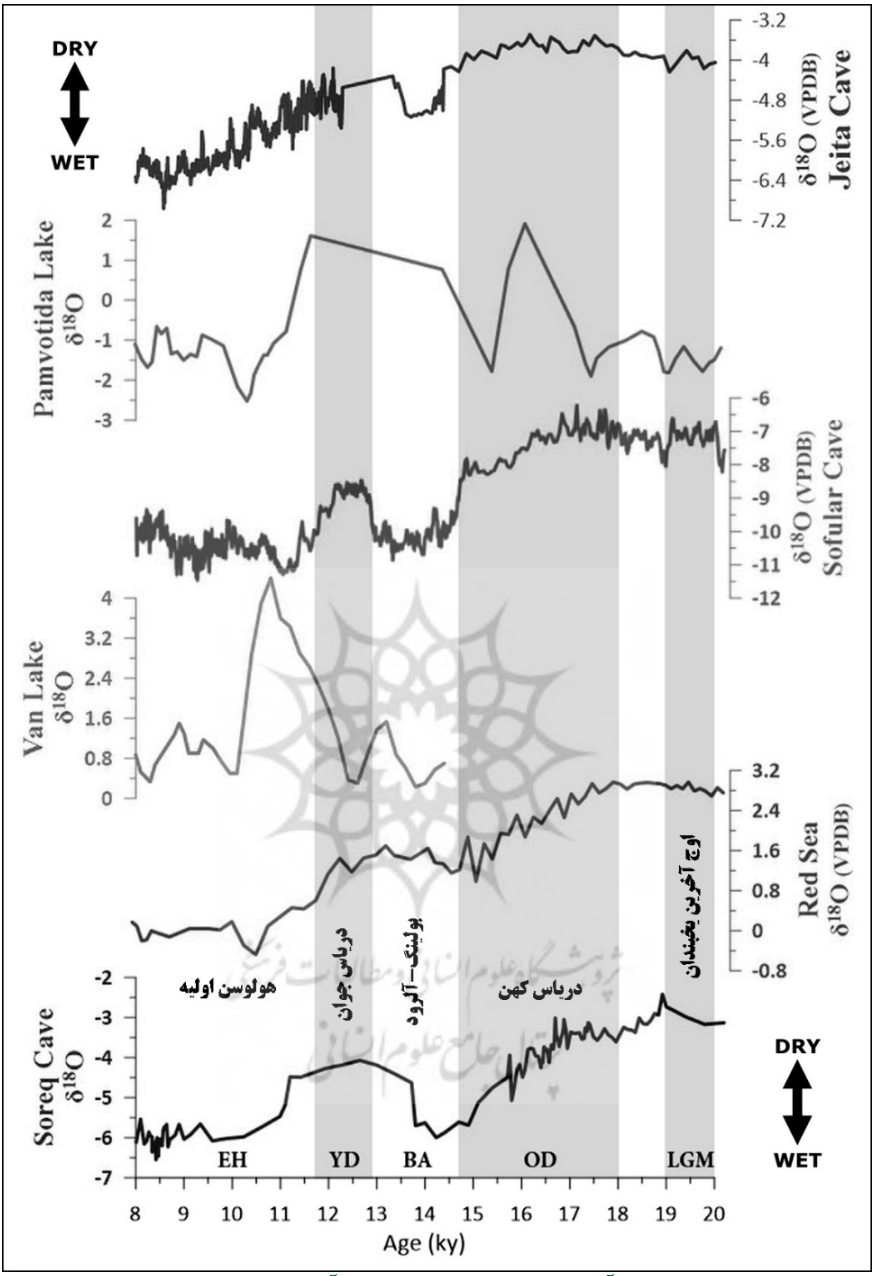
پژوهش در پلایای جازموریان نشان دهندهٔ حداقل باد و بارش از ۲۱ تا ۱۴ هزار سال پیش، وجود شرایط اقلیمی مرطوب از ۱۴ تا ۱۳/۲ هزار سال پیش (بولینگ-آلرود)، استیلای اقلیم خشک با فعالیت‌های بادی و افزایش گردوغبار از ۱۳/۲ تا ۱۱/۴ هزارسال پیش (دریاس جوان) و حاکمیت اقلیم مرطوب به دلیل تقویت موسمی‌ها و بادهای غربی در هولوسن آغازین است (Vaezi *et al.*, 2019). افزایش رطوبت و بادخیزی اندک در عصر هولوسن آغازین را پژوهش‌های دریاچهٔ هامون سیستان نیز تأیید می‌کند (حمزه و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین، پژوهش در محوطهٔ کنارصندل جیرفت مشخص کنندهٔ افزایش گردوغبار (خشکی اقلیم) در بازه‌های زمانی ۱۲/۷ - ۱۱/۸ هزار سال پیش (دریاس جوان) و ۱۱/۲ - ۱۱ هزار سال پیش (پیشابوریال: اوایل هولوسن آغازین) و کاهش گردوغبار (افزایش رطوبت) در بازه‌های زمانی ۱۴/۶ - ۱۲/۷ هزار سال پیش (بولینگ-آلرود) و ۱۱ - ۸/۴ هزار سال پیش (هولوسن آغازین) است (Safaierad *et al.*, 2020).

بر طبق مطالعات گرده‌شناسی تالاب هشیلان کرمانشاه، پوشش گیاهی اواخر پلیستوسن از نوع استپ خشک اسفناجیان و درمنه بوده که حاکی از شرایط اقلیمی سرد و خشک این دوره است. با شروع عصر هولوسن، گونهٔ گندمیان جایگزین اسفناجیان و درمنه شده و پوشش گیاهی از استپی به ساوان پسته-بلوط تغییر کرده است. شواهدی همچون رویش درختان و درختچه‌های مقاوم به شرایط خشک مانند پستهٔ کوهی و بادام، محدود شدن رشد درختان به کنار پهنه‌های آبی، خشک‌شدگی سطح تالاب و عدم گسترش جنگل‌های بلوط در هولوسن آغازین، حاکی از وجود یک فصل گرم و خشک طولانی طی سال است که موازنهٔ بارش - تبخیر در آن به شدت منفی بوده است (صفایی‌راد و همکاران، ۱۳۹۳). پژوهش‌های دریاچهٔ پریشان فارس نیز همین نتایج را برای پوشش گیاهی این منطقه طی زمان مذکور نشان داده است (داودی و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین، پژوهش‌های تالاب ارژن فارس که مؤید همین نتایج است، حاکی از پیدایش جنگل‌های بلوط و پسته-بادام در حدود ۱۰ هزار سال پیش است (سادات حسینی و همکاران، ۱۳۹۵) (شکل ۳).

پژوهش‌های دریاچهٔ وان در شرق ترکیه نشان دهندهٔ افزایش خشکی اقلیم از ۱۲ تا ۱۰/۴۶ هزار سال پیش است (Wick *et al.*, 2003). پژوهش‌های غار سورق در شرق مدیترانه، شرایط بسیار خشکی را از حدود ۱۳/۵ تا ۱۱ هزار سال پیش نشان می‌دهد (Bar-Matthews *et al.* 2003). بررسی استالاگمیت غار سفولار در شمال ترکیه (جنوب دریای سیاه)، به‌دقت، مشخص کنندهٔ افزایش شرایط خشک در دوره‌های سرد و کاهش خشکی اقلیم در دوره‌های گرم است (Fleitmann *et al.*, 2009). پژوهش‌های دریاچهٔ پاموتیدا در یونان نیز نشان می‌دهد که پس از دوره‌های خشک شدید در دریاس کهن، بولینگ-آلرود و دریاس جوان، از ابتدای هولوسن آغازین، رطوبت با شیب به‌نسبت تندی افزایش یافته است (Roberts *et al.*, 2008). نمودار پاموتیدا و سفولار از این نظر به هم شبیه هستند که به‌احتمال به‌دلیل موقعیت به‌نسبت نزدیک آنها به دریاست. پژوهش‌های غار جعیتا در لبنان، دوره‌های خشک را همزمان با رویدادهای سرد شناسایی کرده است و نشان می‌دهد که روند افزایش رطوبت در هولوسن آغازین بسیار آهسته رخ داده است (Cheng *et al.*, 2015). پژوهش‌های دریای سرخ نیز مشخص کنندهٔ افزایش خشکی اقلیم در دوره‌های سرد اواخر پلیستوسن و روند افزایشی رطوبت طی هولوسن آغازین تا حدود ۱۰/۷ هزار سال پیش است (Grant *et al.*, 2012) (شکل ۴).




شکل ۳. شرایط اقلیمی اواخر پلیستوسن و هولوسن. محوطهٔ کنارصندل جیرفت، نمودار میزان گردوغبار طی زمان (Safaierad et al., 2020)؛ دریاچهٔ هامون سیستان، نمودار میزان گردوغبار طی زمان (حمزه و همکاران، ۱۳۹۶)؛ دریاچهٔ نئور اردبیل، نمودار میزان گردوغبار (Sharifi et al., 2015)؛ پلایای جازموریان کرمان، نمودار میزان گردوغبار بادی طی زمان (Vaezi et al., 2019)؛ این نمودارها هر چه به سمت بالا میل کنند، شرایط خشک‌تری را نشان می‌دهند. دریاچهٔ ارومیه در آذربایجان غربی، نمودار میزان بارش سالانه طی زمان که هر چه به سمت بالا میل کند، نشان‌دهندهٔ شرایط اقلیمی مرطوب‌تری است (Sharifi et al., 2019) دریاچهٔ زریبار در استان کردستان (Wasylikova et al., 2006)؛ دریاچهٔ پریشان در استان فارس (داودی و همکاران، ۱۳۹۳)؛ تالاب هشیلان در استان کرمانشاه (صفایی‌راد و همکاران، ۱۳۹۳)؛ تالاب ارژن در استان فارس (سادات حسینی و همکاران، ۱۳۹۵).




شکل ۴. شرایط اقلیمی جنوب غربی آسیا در اواخر پلیستوسن و هولوسن آغازین، براساس تغییرات ایزوتوپ ۱۸ اکسیژن در پژوهش‌های دیرین‌اقلیم غار سورق (Bar-Matthews et al., 1999)، دریای سرخ (Grant et al., 2012)، دریاچهٔ وان (Roberts et al., 2008)، غار سفولار (Fleitmann et al., 2009)، دریاچهٔ پاموتیدا (Roberts et al., 2008)، غار جعیتا (Cheng et al., 2015). این پژوهش‌ها بر حسب میزان تفکیک زمانی و موقعیت جغرافیایی محوطه‌ها، زمان و مدت تغییرات اقلیمی مشخص شده را تا اندازه‌ای متفاوت نشان می‌دهند، اما در همهٔ آنها، روند تدریجی افزایش رطوبت از ابتدای هولوسن آغازین تا حدود ۱۱–۱۰/۵ هزار سال پیش قابل مشاهده است.

بر طبق پژوهش‌های دیرین‌اقلیم ایران و آناتولی، از آغاز هولوسن آغازین تا تثبیت جنگل‌های بلوط برگ‌ریز در هولوسن میانه، حدود ۳ تا ۵ هزارسال فاصلهٔ زمانی وجود داشته است (Djamali *et al.*, 2012; Roberts *et al.*, 2002). اما، این روند آهستهٔ گسترش جنگل‌ها طی هولوسن آغازین در مناطق قاره‌ای و خشک ایران و آناتولی با وضعیت قابل مشاهده در منطقهٔ ساحلی و مرطوب شرق مدیترانه در تضاد است. درواقع، برخلاف وضعیت مناطق استپی و ناهموار ایران و آناتولی، در نواحی پربارش منطقهٔ درختی مدیترانه، همزیستی جنگل‌ها و چمنزارها دارای پیشینه‌ای طولانی بوده است که به اوج آخرین یخبندان بازمی‌گردد (Asouti & Kabukcu, 2014). وجود همزمان میوه‌های درختی، غلات خودرو، حبوبات و چمن‌های بذرکوچک در محوطه‌های باستانی همچون ابوهُرَیره ۱ در شمال لوانت متعلق به اواخر دورهٔ فراپارینه‌سنگی (Moore *et al.*, 2000)، اوهالو II در ساحل جنوب غربی دریای جلیل متعلق به اواخر پارینه‌سنگی جدید، حدود ۲۳ هزار سال پیش (Kislev *et al.*, 1992; Weiss *et al.*, 2004)، غارهای کباره و عامود متعلق به پارینه‌سنگی میانه (Madella *et al.*, 2002; Lev *et al.*, 2005) و شواهد میکروفسیل گرده‌ای و گیاهی از گِشِر بِنُت یعقوب متعلق به پارینه‌سنگی قدیم (Van Zeist & Bottema, 2009) مؤید این واقعیت است (شکل ۲).

## چگونگی گذار به تولید غذا در جنوب غربی آسیا

در طی دوره‌های گرم بولینگ و آلرود، از حدود ۱۴/۷ تا ۱۲/۹ هزار سال پیش (البته بدون احتساب رویداد سرمایش ناگهانی دریاس قدیم از حدود ۱۴/۱ تا ۱۳/۹ هزار سال پیش)، به‌احتمال جمعیت‌های منطقه‌ای افزایش یافتند و اجباراً مواد غذایی متنوع‌تری در رژیم غذایی اجتماعات شکارگر-جمع‌آورنده وارد شدند. اما، وقوع ناگهانی دورهٔ یخبندان دریاس جوان، با رویدادهای آب‌وهوایی حدّی همچون خشکسالی‌های شدید، افزایش توفان‌های گردوغبار، امواج سرما و برهم خوردن نظم فصول، به‌احتمال فراوان اجتماعات انسانی را با تنش‌های معیشتی شدیدی مواجه کرد. همچنین، پژوهش‌های اپیدمیولوژی نشان دهندهٔ ارتباط شرایط اقلیمی سرد با شیوع اپیدمی‌هایی همچون طاعون هستند که در دوران تاریخی به‌کرّات اتفاق افتاده‌اند (McMichael, 2012). بعضی از محققان معتقدند، به‌احتمال زیاد، وضعیت جوّی نامساعد و ناپایدار این دوره، جوامع انسانی را از انجام فعالیت‌های کشاورزی و تولید غذا محروم کرده بود (Cauvin, 2000; Willcox, 2004, 2005, 2007; Abbo *et al.*, 2010). اما، برخلاف آنها، برخی دیگر اعتقاد دارند، این شرایط نامطلوب که منجر به قحطی و کمبود غذا شده بود، اجتماعات انسانی را واداشته تا اقدام به تولید مایحتاجشان از طریق کشت غلات کنند (Moore & Hillman, 1992). به عقیدهٔ بَر-یوسف و همفکرانش، اندیشهٔ کشت غلات در واکنش به تغییرات اقلیمی پدید آمده است. بر طبق فرضیهٔ او، اجتماعات انسانی شرق مدیترانه (لوانت) در دوره‌های مرطوبِ اواخر پلیستوسن (بولینگ و آلرود)، یکجانشین شدند و به‌تدریج، جمعیتشان افزایش یافته است. اما، در دوره‌های خشک به آنها تنش زیادی وارد می‌شده که همین امر، آنها را به سوی اهلی‌سازی سوق داده است (Bar-Yosef & Belfer-Cohen, 2002). فرضیهٔ «فشار فصلی» می‌گوید، به‌دلیل مساعد بودن شرایط اقلیمی دریاس جوان برای رشد غلات خودرو در منطقهٔ لوانت، اجتماعات

انسانی که درگیر دشواری‌های معیشتی ناشی از این دورهٔ سرد و خشک بودند و مشکل تهیهٔ آذوقه داشتند، به جنوب این منطقه جذب شدند و در آن‌جا اقدام به کشت غلات کردند (McCorriston & Hole, 1991; Wright, 1993). اما، پژوهش‌های غار سورق در غرب بیت‌المقدس که نشان‌دهندهٔ شرایط اقلیمی خشک طی درياس جوان است (Bar-Matthews *et al.* 2003)، می‌تواند این فرضیه را زیر سؤال ببرد.

جبرگرایی محیطی، اولین بار توسط پامپلی مطرح شده است. به نظر او، خشک شدن محیط در پایان عصر یخبندان باعث اهلی‌سازی گیاهان در اطراف واحه‌ها شده است (Pumpelly, 1908). این عقیده دنباله‌روهایی پیدا کرد که مهم‌ترین آنان گوردون چایلد بود. بر اساس فرضیهٔ «واحه‌ها» و یا «همزیستی» از وی، دلیل اصلی این رویداد مهم، تغییر اقلیم و محیط زیست در پایان پلیستوسن – آغاز هولوسن معرفی شده است. این فرضیه، اهلی‌سازی را به‌عنوان بزرگترین تغییر فرهنگی در خاورنزدیک، با عنوان «انقلاب کشاورزی» مطرح می‌کند. به باور وی، پس از عصر یخبندان، با پس‌روی یخچال‌ها به سوی عرض‌های شمالی‌تر، در مناطق واقع در عرض‌های میانی، مانند شمال آفریقا و خاورنزدیک، واحه‌هایی پدید آمدند که محل مناسبی برای زندگی اجتماعات انسانی، جانوران و رشد گیاهان بودند. در جریان این همزیستی، انسان‌ها اقدام به کشت غلات و نگهداری و اهلی‌سازی حیوانات کردند (Childe, 1934; 1936). لازم به ذکر است، چایلد در زمانی که فرضیه‌اش را مطرح کرد، دانش دیرین‌اقلیم‌شناسی در گهوارهٔ خود بود.

رابرت جان بریدوود برای تبیین فرآیند تولید غذا و فرضیهٔ خود به نام «منطقهٔ هسته‌ای»، یک دورهٔ آشنایی بین انسان، حیوان و گیاه را مطرح کرد. به این مفهوم که گروه‌های شکارچیِ دورهٔ پس از پلیستوسن، در زیستگاه‌های طبیعی مستقر شدند و از کوچ‌های دور و بلندمدت در فواصل زمانی زیاد اجتناب کردند. این پدیدهٔ اجتماعی، یعنی یکجانشینی در یک محدودهٔ مشخص، به ایشان اجازه داد تا در فاصلهٔ زمانی بین پایان پلیستوسن و آغاز هولوسن با گونه‌های گیاهی و حیوانی آشنا شوند و این مجاورت، زمینه‌های اهلی‌سازی گیاهان و جانوران را فراهم آورد (Braidwood, 1948; 1960). بریدوود در تیم خود مجموعه‌ای از متخصصان را داشت که یکی از آنان، هربرت رایت، متخصص کواترنری و دیرین‌اقلیم‌شناس بود. رایت در دریاچهٔ زریبار مطالعات بسیاری انجام داد تا شرایط اقلیمی اواخر یخبندان، گذار به هولوسن و هولوسن آغازین را بازسازی کند. او بر طبق پژوهش‌های دیرین‌اقلیم زریبار و منطقهٔ شرقی مدیترانه تلاش کرد تا مکان و زمان مشخصی برای اهلی‌سازی تعیین کند. به نظر وی، این رویداد در ارتفاعات ساحلی منطقهٔ لوانت بین ۱۳ تا ۱۱ هزار سال پیش در پاسخ به تغییر اقلیم اتفاق افتاده است. به این ترتیب که پس از پایان یخبندان، گرم‌تر و مرطوب‌تر شدن اقلیم موجب گسترش جنگل‌های بلوط در ارتفاعات جنوب لوانت شده و سبب افزایش جمعیت در دورهٔ فرهنگی ناتوفی (۱۵ – ۱۱/۵ هزار سال پیش) در این منطقه شده است. در این زمان، آب‌وهوای تابستانی که طی عصر یخبندان، سرد و بارانی بود، به دلیل تغییر شمال‌سوی بادهای غربی در پاسخ به پس‌روی صفحات یخی و استیلای منطقهٔ پرفشار جنب حارّه، خشک‌تر شده است. همچنین، خورتاب‌های تابستانی نیز افزایش یافته است. تابستان‌های گرم و خشک منتج از دو عامل مذکور سبب گسترش گیاهان سالانه شامل غلات شد. به این ترتیب، اخلاف جوامع ناتوفی از طریق اهلی‌سازی غلات، این منابع غذایی جدید و فراوان را مورد استفاده قرار

دادند. همچنین رایت توضیح می‌دهد که داده‌های میدانی و تاریخ‌گذاری‌های رادیوکربن نشان‌دهندهٔ تغییرات فراوان پوشش گیاهی در حدود ۱۱ هزار سال پیش، درست پیش از زمان اهلی‌سازی گیاهان، هستند. درنهایت، رایت تأکید می‌کند که همزمانی تغییر اقلیم و اهلی‌سازی، اثبات علّت و معلولی آنها نیست، بلکه انگیزه‌ای است تا فراتر از عوامل صرفاً اجتماعی و حتی افزایش جمعیت، توضیح دهیم که چرا تغییرات محیطی ممکن است مردم را به اهلی کردن گیاهان خودرو به جای گردآوری آنها ترغیب کند (Wright, 1993).

به عقیدهٔ کوهِن، حدود ۱۵ هزار سال پیش، به قدری جمعیت افزایش یافته بود که به‌دلیل فشار فزاینده بر محیط زیست، بحران کمبود غذا رخ داد، تا جایی که در آخرین سده‌های پلیستوسن، اجتماعات انسانی وادار گردیدند، برای تغذیه از طیف گسترده‌تری از مواد غذایی همچون حلزون، صدف، پرندگان گوناگون و حیوانات بزرگ جثه استفاده کنند. اما، احتمالاً به‌دلیل عدم سازگاری بسیاری از این مواد غذایی با ذائقهٔ آنها، مجبور شدند تا گونه‌های کشت و اهلی‌شده با طعم بهتر را از مناطق مرکزی آورده و خود به تولید غذا بپردازند (Cohen, 1977). این فرضیه تا اندازه‌ای متأثر از فرضیهٔ «طیف وسیع اقتصادی» کِنت فلانِری است که بر طبق شواهد باستان‌شناختی اعتقاد داشت، از حدود ۲۰ هزار سال پیش (اواسط دورهٔ فرهنگی بَرادوستی در زاگرس)، اجتماعات انسانی به غیر از شکار حیوانات سُم‌دار، به شکار، صید و خوردن انواع جانوران خشکی و آبزی و گیاهان پرداختند. این تغییر رژیم غذایی، به تدریج، اجتماعات شکارگر-جمع‌آورنده را به سوی انتخاب آگاهانهٔ برخی گونه‌های جانوری و گیاهی بر حسب کشش محیط زیست سوق داد و در تعقیب آن، اهلی‌سازی و کشاورزی اتفاق افتاد. در این جریان، افزایش جمعیت، به هم پیوستن اجتماعات انسانی و تشکیل گروه‌های بزرگ‌تر نیز نقش تعیین کننده‌ای داشته‌اند (Flannery, 1969). مشخص است که کوهن و فلانری نسبت به دگرگونی‌های مکرر اقلیمی از اواخر پلیستوسن تا اوایل هولوسن بی‌اطلاع بودند.

لوییس بینفورد اعتقاد داشت که تحولات عصر نوسنگی، متأثر از تغییرات اقلیمی نبوده، بلکه معلول کنش‌ها و واکنش‌های فرهنگی-اجتماعی بوده است. به باور وی، در سه دورهٔ میان‌یخبندانی پیشین نیز تحولات زیست‌محیطی مشابهی به وقوع پیوسته بود ولی در طی هیچ‌کدام از آن دوره‌ها، فرآیند تولید غذا اتفاق نیفتاده بود (Binford, 1968). لازم به ذکر است، در پاسخ به این پرسش مهم، بریدوود عقیده داشت که در دوره‌های میان‌یخبندانی پیشین، بشر هنوز از لحاظ فکری و فرهنگی آمادگی تولید غذا را نیافته بود (Braidwood & Howe, 1960: 134). بینفورد، نظریات رایت مبنی بر تأثیرات زیست‌محیطی و افزایش فشار جمعیت (Wright, 1971) را بسیار مؤثرتر می‌دانست و بر این پایه، نظریات خود را مطرح کرد. براساس دیدگاه وی، پس از پلیستوسن، تعادل جمعیت در جنوب غربی آسیا به هم خورد و تحولات مذکور، درواقع، نتیجهٔ همین تغییرات بوده است. به‌موجب این فرضیه، تغییرات جمعیتی، افزایش و فشار جمعیت سبب عدم توازن میان جمعیت و منابع غذایی شد و این نیاز، انسان را به تولید غذا ترغیب کرد. در خاورنزدیک، شماری از گروه‌های شکارگر-گردآورندهٔ غذا بر دیگر گروه‌ها تحمیل شدند و این امر موجب کمبود منابع غذایی شد. نیاز و ضرورت رفع این کمبود، منجر به شکل‌گیری اندیشهٔ تولید غذا شد. در حالی‌که گروه‌های شکارگر-جمع‌آورندهٔ عصر پلیستوسن به‌علت محدودیت‌های غذایی، همواره جمعیت خود را متناسب با منابع غذایی خود نگه می‌داشتند، اما بنا به دلایلی این تعادل

به هم خورده است: (۱) تغییرات اقلیمی میزان منابع غذایی را کمتر از میزان نیاز جوامع کوچرو کرد؛ (۲) افزایش جمعیت و نیاز آنها به تغذیه، از ظرفیت محیط زیست فراتر رفت و همین امر انسان را به سمت منابع غذایی مورد نیاز هدایت کرد (Binford, 1968; 1971).

ژاک کوون تحولات بنیادین آغاز نوسنگی را مرتبط با تغییرات در سیستم اندیشه و باورهای انسانی می‌داند. به عقیدهٔ او، تغییرات در فناوری و اقتصاد که به‌عنوان ویژگی‌های اصلی نوسنگی مطرح هستند، در پی رویدادی ظاهر شده‌اند که او «انقلاب نمادها» نامیده است. این انقلاب، از نظر وی، در طول دورهٔ فرهنگی خیامی در لوانت (۱۲ – ۱۱/۵ هزار سال پیش) رخ داده است که عمدتاً با تصاویر زن و گاو شناخته می‌شود. کووَن، بر این اساس، گفته است که ظهور این دو نماد در دورهٔ خیامی، احتمالاً حاکی از ظهور یک دین جدید است و از آن به‌عنوان «تولد خدایان» نام برده است (Cauvin, 2000). شواهد مادی اجرای مناسک آیینی از مرحلهٔ اول دورهٔ نوسنگی پیش از سفال (PPNA - ۱۱/۷ تا ۱۰/۵ هزار سال پیش) یافت شده است. ماهیت نمادین این یافته‌ها مانند ستون‌های سنگی T شکل بلند، مجسمه‌ها و نقوش جانوری، انسانی و انسان‌نما و نصب استخوان‌ها و جمجمه‌های جانوری باعث شده تا برخی از پژوهشگران، آنها را به‌عنوان مکان‌های تجمع و مرکز فعالیت‌های نمادین و آیینی همچون ذخیره‌سازی و مصرف اشتراکی مواد غذایی، مراسم تدفین و جشن تلقی و تفسیر کنند (Asouti, 2017; Asouti & Fuller, 2013; Watkins, 2010). در محوطهٔ آیینی گوبکلی‌تپه، واقع در جنوب شرقی ترکیه، با حداکثر قدمت حدود ۱۱۷۰۰ سال پیش (Dietrich, 2011)، ظروف سنگی بزرگ تولید و نگهداری آبجو یافت شده‌اند که متعلق به دومین مرحلهٔ نوسنگی پیش از سفال (PPNB - ۱۰/۵ تا ۹ هزار سال پیش) هستند (Dietrich *et al.*, 2012: 674) (شکل ۲). با چنین کشفی، این احتمال نیز مطرح شده است که ابداع کشاورزی، به دلایل آیینی و برای تأمین غذا و یا تولید نوشیدنی‌های مخدّر در اماکن آیینی همچون گوبکلی‌تپه اتفاق افتاده است (شیخ بیکلو، ۱۳۹۳: ۷۴). همچنین، با توجه به رواج اهلی‌سازی در این مرحله از نوسنگی، می‌توان چنین احتمال داد که مراسم آیینی به شکرانهٔ برداشت محصول برگزار می‌شده است.

ملیندا زِدِر که سه دهه دربارهٔ موضوع چگونگی اهلی‌سازی حیوانات بررسی و پژوهش کرده است، با توجه به مدت زمان لازم برای تغییرات ژنتیکی در گونه‌های اهلی‌شده، تاریخ اهلی‌سازی را به حدود ۱۱/۵ هزار سال پیش تخمین زده است (Zeder, 2011: 230). این زمان با آغاز عصر هولوسن آغازین همپوشانی دارد. بررسی دیگری نشان داده است که شرایط اقلیمی رویداد دریاس جوان بیشترین تغییرات ژنتیکی را در گندم ایجاد کرده است. به این صورت که گیاه گندم برای سازگاری با اقلیم خشک این دوره، با تشکیل یاخته‌های کوچک‌تر، سطح تعریق را کاهش داده است. بنابراین، شرایط سرد و خشک دریاس جوان موجب افزایش مقاومت گیاه گندم شده و امکان کشت آن را در مناطق جغرافیایی مختلف فراهم کرده است (رستمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۲۵). این پژوهش، درواقع نشان می‌دهد که دشواری‌های طبیعی، نه تنها بر تجربیات معیشتی بشر افزوده و او را مقاوم‌تر از پیش ساخته است، بلکه موجب تغییرات ژنتیکی در برخی گونه‌ها، به طور خاص گندم، نیز شده است. بی‌تردید، هر دو پیامد مذکور در اهلی‌سازی و تولید غذا بسیار مؤثر بوده‌اند.

## بحث و تحلیل

در جنوب غربی آسیا، قدیم‌ترین شواهد کشت غلات (البته به‌طور مقطعی و محدود) متعلق به حدود ۲۳ هزار سال پیش است که از محوطهٔ اوهالو II در ساحل دریای جلیل به‌دست آمده است (Snir *et al.*, 2015). این زمان مصادف است با اوج آخرین یخبندان پلیستوسن (۲۶/۵ – ۱۹ هزار سال پیش). پس از آن، نه‌تنها از دوره‌های سرد و خشک دریاس کهن، قدیم و جوان، بلکه حتی از دوره‌های گرم و مرطوب بولینگ و آلرود نیز شواهد اهلی‌سازی غلات به‌دست نیامده است. بنابراین، طی عصر فراپارینه‌سنگی، ظاهراً اقدام برای تولید غذا در جنوب غربی آسیا انجام نشده است. اما، به نظر می‌رسد، بلافاصله پس از فروکش‌کردن سرمای دریاس جوان، در غرب ایران، بعضی از غلات کشت شده‌اند. از محوطهٔ چغاگُلان در استان ایلام (حدود ۹۷۰۰–۷۶۰۰ پ‌م) این شواهد به‌دست آمده است. فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی یافت شده از این محوطه شامل جو، گندم و عدس هستند (Riehl *et al.*, 2013; 2015). شواهد اهلی‌سازی مربوط به اولین مرحلهٔ نوسنگی پیش از سفال (PPNA) در جنوب غربی آسیا بسیار ضعیف است. از باقی محوطه‌ها مانند قرمزدره، معلفات، جرف‌الاحمر، تل اسود ۱ و جریکو (VIIA-X) فقط بقایای غلات خودرو به‌دست آمده است (Nesbitt, 2002: 114, Table 1). براساس پژوهش‌های دیرین‌اقلیم‌شناختی می‌توان تداوم (کاهشی) خشکی اقلیمی را در اوایل هولوسن آغازین نیز مشاهده کرد، هرچند که دما و رطوبت نسبت به دریاس جوان در حال افزایش بوده است. در این مرحله، وضعیت اقلیم به‌طور نسبی برای روییدن گندمیان بهبود یافته است ولی به‌احتمال بی‌نظمی‌های جوی و خشکسالی‌های مکرّر و همچنین، تعادل جمعیت‌های انسانی با امکانات زیست‌محیطی در بسیاری از مناطق، نه شرایط مناسب برای کشاورزی را فراهم می‌نموده و نه اساساً برای بسیاری از جوامع نیاز مبرمی برای انجام این کار وجود داشته است. به نظر می‌رسد، در مناطق قاره‌ای با اقلیم خشک‌تر (مانند استان ایلام)، نیاز به استقلال غذایی از طریق کشت غلات زودتر از مناطق ساحلی و مرطوب‌تر در لوانت به وجود آمده است. در چنین محیط‌هایی، اهلی‌سازی احتمالاً یک نوع روش سازگاری با دشواری‌های معیشتی بوده که جوامع انسانی به‌سرعت پس از بی‌نظمی‌های پلیستوسن و بهبودی نسبی اقلیم انجام داده‌اند.

در دومین مرحلهٔ نوسنگی پیش از سفال (PPNB)، از محوطهٔ مسکونی–آیینی نوالی‌چوری در جنوب شرقی ترکیه (حدود ۸۴۰۰–۸۱۰۰ پ‌م) شواهد غلات اهلی کشف شده است (Hauptmann, 1999; Pasternak, 1998). لازم به ذکر است، از این مرحلهٔ نوسنگی، یعنی از حدود ۱۰/۵ هزار سال پیش، میزان رطوبت اقلیمی نسبت به اوایل هولوسن آغازین افزایش بیشتری داشته و به‌احتمال بدین سبب، کشت غلات، موازی با افزایش جمعیت، در منطقهٔ خاورنزدیک گسترش یافته است. از محوطه‌های بسیاری متعلق به PPNB مانند چای‌اونو، غار ناحال همر، عین غزال، تل بیضا، عبدالحسین، ابوهریره 2A جریکو، تل اسود ۲، آشیکلی هویوک، کافر هویوک، جارمو و علی‌کش (مرحلهٔ بزمرده) بقایای غلات کشت‌شده به‌دست آمده است (Nesbitt, 2002: 114, Table 1). ملاحظه می‌شود که بیشتر این محوطه‌ها در منطقهٔ لوانت (سوریه، فلسطین و اردن) واقع شده‌اند (شکل ۲). به‌احتمال فراوان، محرک اصلی اهلی‌سازی و تولید غذا در این منطقه، سازگاری با افزایش جمعیت در این مرحله از نوسنگی بوده است. شایان ذکر است، اگرچه افزایش جمعیت بدون تناسب با پتانسیل‌های محیطی می‌تواند تنش‌زا

باشد ولی از طرف دیگر، نیروی فکری و کاری بیشتری نیز فراهم می‌کند که به‌احتمال در اقدام برای تولید غذا اهمیت زیادی داشته است. در فرضیات محققان پیشین، اشاره به دو عامل اقلیم و ارادهٔ انسان در تحقق تولید غذا به چشم می‌خورد، اما پژوهش‌های جدید دیرین‌اقلیم‌شناختی با دقت و تفکیک زمانی بالاتر، به میزان قابل توجهی، این اطمینان را ایجاد کرده‌اند که هرچند ارادهٔ انسان در پیشرفت زندگی‌اش نقش مهمی داشته ولی ابتدا باید اجازهٔ طبیعت را کسب می‌کرده است.

## برآیند

تغییر اقلیم با تغییر شکل محیط زیست می‌تواند امکانات معیشتی را گسترش دهد و یا محدود نماید. به‌نظر می‌رسد، مهمترین نتیجهٔ تغییرات اقلیمی مکرّر از اواخر عصر پلیستوسن تا اوایل هولوسن، افزایش تجربیات معیشتی جوامع انسانی شکارگر-جمع‌آورنده بوده است. با پایان رویداد سرد و خشک دریاس جوان که احتمالاً به‌دلیل افزایش رویدادهای آب‌وهوایی حدّی مرتبط با افت شدید دما، سبب کاهش مواد غذایی، شیوع اپیدمی‌ها و افزایش مرگ‌ومیر شده، به‌طوری که امکان شکوفایی فرهنگی را از جوامع انسانی سلب نموده است، در هولوسن آغازین، با افزایش نسبی دما و رطوبت و کاهش مخاطرات اقلیمی و تهدید بیماری‌های کشنده، به‌تدریج جمعیت‌های انسانی رو به افزایش گذاشتند. اما، رشد فزایندهٔ جمعیت، به‌دلیل شرایط اقلیمی نسبتاً خشک اوایل هولوسن در مناطق قاره‌ای، بزودی موجب برهم خوردن توازن میان امکانات محیطی و نیازهای انسانی شده و محدودیت‌های زیستی، جوامع را دچار فشارهای معیشتی سنگینی کرده است. به بیان دیگر، اقلیم مایل به خشک هولوسن آغازین در مناطق مورد بحث، به‌احتمال زیاد مانع از توسعهٔ امکانات زیست‌محیطی همگام با افزایش جمعیت بوده است. بنابراین، ممکن است این وضعیت موجب پدیدآمدن تفکر اهلی‌سازی و تولید غذا شده باشد. هم‌چنین، این احتمال وجود دارد که تولید غذا، به‌عنوان یک آرزوی بزرگ و دیرینهٔ جوامع انسانی (هوموساپینس)، با پایان آخرین عصر یخبندان، سرانجام به مرحلهٔ تحقق رسیده باشد. یادآوری می‌شود که پیش از فراگیر شدن اهلی‌سازی در هولوسن آغازین، برخی جوامع انسانی عصر پارینه‌سنگی، به‌طور محدود، برای تولید غذا تلاش کرده بودند ولی احتمالاً به‌دلیل شرایط اقلیمی و محیطی نامساعد، این فعالیت‌ها یا ثمربخش نبودند یا استمراری نداشتند.

در جمع‌بندی، می‌توان زمان آغاز اهلی‌سازی گیاهان و نخستین فعالیت‌های کشاورزی را پس از رویداد دریاس جوان، بین ۱۱/۷ تا ۱۰/۵ هزار سال پیش، مصادف با اولین مرحلهٔ نوسنگی پیش از سفال، در نظر گرفت. به‌احتمال در ابتدا، این رویداد در مناطق قاره‌ای و دور از دریا برای سازگاری با دشواری‌های معیشتی اتفاق افتاده است و در مرحلهٔ بعدی نوسنگی، اغلب در مناطق ساحلی و نزدیک به دریا (مانند شرق مدیترانه)، به‌علت مساعدبودن شرایط اقلیمی و محیطی و به‌احتمال برای سازگاری با افزایش جمعیت رخ داده است. وقوع این پیشرفت بزرگ در مسیر دگرگشت فرهنگی انسان، بازتاب‌دهندهٔ نقش مؤثر ارادهٔ انسان در کاهش فشارهای طبیعت است. درواقع، انسان هوشمند به‌دلیل همین میزان توانایی در انعطاف‌پذیری، امکان عبور از دشوارترین مراحل زیستی زمین طی دوره‌های یخبندان عصر پلیستوسن را یافته است.

## سپاسگزاری

از زحمات دیرین‌اقلیم‌شناسان که به‌ویژه در سال‌های اخیر، به طور مستمر و پیگیر، مشغول

تحقیقات دشوار میدانی و تولید علم بوده‌اند و باستان‌شناسان، انسان‌شناسان و تاریخ‌شناسان را در درک بهتر رویدادهای گذشته یاری کرده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم. همچنین، لازم می‌دانم که به طور ویژه از دکتر آرش شریفی و دکتر رضا صفایی‌راد، هم برای پژوهش‌های دیرین‌اقلیم ارزشمندشان و هم به‌خاطر راهنمایی‌های سودمندشان، با تمام ارادت قلبی‌ام تشکر کنم.

## کتاب‌نامه

**الف) فارسی**

داودی، محمود، عزیزی، قاسم و مهران مقصودی. (۱۳۹۳). «بازسازي تغییرات آب‌وهوایي هولوسن در زاگرس جنوبي: شواهد گرده‌شناسي و زغال در رسوبات دریاچه پریشان»، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی ۳(۱): ۷۹-۶۵.

حمزه، محمد علی، محمودی قرائی، محمد حسین، علیزاده لاهیجانی، حمید، موسوی حرمی، رضا و مرتضی جمالی. (۱۳۹۶). «رسوبات بادی نهشته شده در دریاچهٔ هامون؛ نشانگر فراوانی و شدت توفان‌های گردوغبار سیستان از انتهای آخرین یخبندان تاکنون»، پژوهش‌های چینه نگاری و رسوب شناسی ۳۳(۱): ۱-۲۴. doi.org/10.22108/JSSR.2017.21285

رستمی، هما، عزیزی، قاسم، کریمی، مصطفی و سحر ملکی. (۱۳۹۵). «نقش و تأثیر تغییر اقلیم بر اهلی شدن و تغییرات فراژنتیکی گندم»، فصلنامه کواترنری ایران ۲(۳): ۲۱۱-۲۲۷. journal.iranqua.ir/article-1-120-fa.html

سادات‌حسینی، زهرا، خالدی، شهریار و عبدالمجید نادری‌بنی. (۱۳۹۵). «بازسازی دیرینه‌اقلیمی و پوشش گیاهی در حوضهٔ دشت ارژن فارس در پلیستوسن پایانی و هولوسن بر اساس مطالعه‌ی گرده‌های گیاهی»، پژوهش‌های اقلیم‌شناسی ۷(۲۷-۲۸): ۱-۱۳.

شیخ بیکلو اسلام، بابک، چایچی‌امیرخیز، احمد و حمیدرضا ولی‌پور. (۱۳۹۷). «واکنش‌های فرهنگی جوامع پیش از تاریخ شمال ایران مرکزی به تغییرات اقلیمی هولوسن»، پژوهش‌های باستان‌شناسی ۹(۸): ۷-۲۶. doi.org/10.22084/NBSH.2019.15021.1665

شیخ بیکلو اسلام، بابک. (۱۳۹۲). «نمادگرایی آیینی در دورهٔ نوسنگی اولیه: نگاهی به گوبکلی تپه در جنوب شرقی ترکیه»، مجلهٔ انسان‌شناسی ۱۱(۱۸): ۶۹-۱۰۰.

صفایی راد، رضا، عزیزی، قاسم، محمدی، حسین و حمید علیزاده لاهیجانی. (۱۳۹۳). «بازسازی تغییرات اقلیمی هولوسن و پلیئستوسن پسین منطقه زاگرس میانی با استفاده از شواهد گرده‌شناسی تالاب هشیلان»، جغرافیا و مخاطرات محیطی ۳(۳): ۱-۲۰.

مک‌کارتر، سوزان فاستر. (۱۳۸۹). نوسنگی، ترجمهٔ حجت دارابی و جواد حسین‌زاده، تهران: سمیرا.

**ب) نافارسی**

Abbo, S., Gopher, A. & S. Lev-Yadun. (2017). "The domestication of crop plants", *Encyclopedia of applied plant sciences* 3: 50-54. doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00066-6

Abbo, S., Lev-Yadun, S. & A.Gopher. (2012). "Plant domestication and crop evolution in the Near East: on events and processes", *Critical Reviews in Plant Sciences* 31(3): 241-257. doi.org/10.1080/07352689.2011.645428Abbo, S., Lev-Yadun, S. & A. Gopher. (2010). "Agricultural origins: centers and noncenters; a Near Eastern reappraisal", *Critical Reviews in Plant Science* 29(5): 317-328. doi.org/10.1080/07352689.2010.502823

Alley, R.B. (2004). GISP2 ice core temperature and accumulation data, *IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series* 13, 2004. NOAA_NCDC_PALEO_2004-013

Alley, R.B. (2000). *The two-mile time machine—Ice cores, abrupt climate change, and our future*. Princeton, N.J., Princeton University Press.

Alley, R.B., Meese, D.A., Shuman, C.A., Gow, A.J., Taylor, K.C., Grootes, P.M., White, J.W.C., Ram, M., Waddington, E.D., Mayewski, P.A. & G.A. Zielinski. (1993). "Abrupt increase in Greenland snow accumulation at the end of the Younger Dryas event", *Nature* 362(6420): 527–529. doi.org/10.1038/362527a0

Anderson, D.G., Maasch, K.A., Sandweiss, D.H. & P.A. Mayewski. (2007). "Climate and culture change: exploring Holocene transitions", In Anderson, D.G., Maasch, K. and Sandweiss, D.H. (Eds.), *Climate change and cultural dynamics: a global perspective on mid-Holocene transitions*, Elsevier, pp. 1-23. doi.org/10.1016/B978-012088390-5.50006-6

Ashton, N. (2017). *Early Humans.* (Vol. 134). HarperCollins UK.

Asouti, E. (2017). "Human palaeoecology in Southwest Asia during the Early Pre-Pottery Neolithic (c. 9700-8500 cal BC): the plant story", In *Neolithic Corporate Identities. Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment* (SENEPSE), 20, Ex oriente, Berlin, pp. 21 - 53.

Asouti, E. & C. Kabukcu. (2014). "Holocene semi-arid oak woodlands in the Irano-Anatolian region of Southwest Asia: natural or anthropogenic?", *Quaternary Science Reviews* 90: 158-182. doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.001

Asouti, E. & D.Q. Fuller. (2012). "From foraging to farming in the southern Levant: The development of Epipalaeolithic and Pre-Pottery Neolithic plant management strategies", *Vegetation history and archaeobotany* 21(2): 149-162. doi.org/10.1007/s00334-011-0332-0

Bar-Matthews, M. A., Ayalon, A., Gilmour, M., Matthews, A. & C.J. Hawkesworth. (2003). "Soreq and Peqiin Caves, Israel Speleothem Stable Isotope Data, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series# 2003-061", *NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder, CO, USA*. www.ncdc.noaa.gov/paleo-search/study/23099

Bar-Yosef, O. & A. Belfer-Cohen. (2002). "Facing environmental crisis. Societal and cultural changes at the transition from the Younger Dryas to the Holocene in the Levant", In Cappers, R. T., & Bottema, S. (Eds.), *The dawn of farming in the Near East*. Berlin: Ex oriente, pp. 55-66.

Berger, A. (2013). *Milankovitch and climate: understanding the response to astronomical forcing*, Springer Science and Business Media.

Bessou, C., Ferchaud, F., Gabrielle, B. & B. Mary. (2011). "Biofuels, greenhouse gases and climate change", In *Sustainable Agriculture Volume 2*, Dordrecht: Springer, pp. 365-468. doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_20

Binford, L.R. (1971). "Post-Pleistocene Adaptations", In S. Struever (ed.), *Prehistoric Agriculture*, Garden City, New York: The Natural History Press, pp. 22-49.

Binford, L.R. (1968). "Post-pleistocene adaptations", *New Perspectives in Archaeology*, Binford, S.R. & L.R. Binford (eds.), Chicago/ New York: Aldine Atherton. pp. 313-41. https://ci.nii.ac.jp/naid/10006110919/

Bökönyi, S. (1989). "Definitions of animal domestication", In *The walking larder*, Clutton-Brock, J. (ed.), London: Routledge, pp. 22-27. doi.org/10.4324/9781315746456

Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I. & G. Bonani. (1997). "A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates", *Science* 278(5341): 1257-1266. doi.org/10.1126/science.278.5341.1257

Braidwood, R.J. (1960). "The agricultural revolution", *Scientific American* 203(3): 130-152. doi.org/ 10.1038/scientificamerican0960-130

Braidwood, R.J. (1948). "Prehistoric men", *Popular Series, Anthropology*, (37).

Cauvin, J. (2000). *The Birth of the Gods and the Origins of Agriculture*, Cambridge University Press.

Cheng, H., Sinha, A., Verheyden, S., Nader, F.H., Li, X.L., Zhang, P.Z., Yin, J.J., Yi, L., Peng, Y.B., Rao, Z.G. & Y.F. Ning. (2015). "The climate variability in northern Levant over the past 20,000 years", *Geophysical Research Letters* 42(20): 8641-8650. doi.org/10.1002/2015GL065397

Childe, V.G. (1936). *Man Makes Himself*, New York: New American Library.

Childe, V.G. (1934). *New light on the most ancient East: The Oriental prelude to European prehistory*. K. Paul, Trench, Trubner and Co., ltd.

Clark, P.U., Shakun, J.D., Baker, P.A., Bartlein, P.J., Brewer, S., Brook, E., Carlson, A.E., Cheng, H., Kaufman, D.S., Liu, Z. & T.M. Marchitto. (2012). "Global climate evolution during the last deglaciation", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(19): E1134-E1142. doi.org/10.1073/pnas.1116619109

Clark, P.U., Dyke, A.S., Shakun, J.D., Carlson, A.E., Clark, J., Wohlfarth, B., Mitrovica, J.X., Hostetler, S.W. & A.M. McCabe. (2009). "The last glacial maximum", *science* 325(5941): 710-714. doi.org/10.1126/science.1172873

Clark, P.U., Pisias, N.G., Stocker, T.F. & A.J. Weaver. (2002). "The role of the thermohaline circulation in abrupt climate change", *Nature* 415(6874): 863-869. doi.org/10.1038/415863a

Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & J.-X. Fan. (2018). "International Chronostratigraphic Chart. *International Commission on Stratigraphy*", Retrieved July 10. ChronostratChart2018-07

Cohen, M.N. (1977). *The food crisis in prehistory,*

*Overpopulation and the origins of agriculture*, Yale University Press. doi.org/10.1002/ajpa.1330490221

Dansgaard, W.H.I.T.E., White, J. W.C. & S.J. Johnsen. (1989). "The abrupt termination of the Younger Dryas climate event", *Nature* 339(6225): 532. doi.org/10.1038/339532a0

Dietrich, O., Heun, M., Notroff, J., Schmidt, K. & M. Zarnkow. (2012). "The role of cult and feasting in the emergence of Neolithic communities. New evidence from Göbekli Tepe, south-eastern Turkey", *Antiquity* 86(333): 674-695. doi.org/10.1017/S0003598X00047840

Dietrich, O. (2011). "Radiocarbon dating the first temples of mankind: comments on 14C-dates from Göbekli Tepe", *Zeitschrift für Orient-Archäologie* 4: 12-25. https://ixtheo.de/Record/689487983

Djamali, M., Brewer, S., Breckle, S.W. & S.T. Jackson. (2012). "Climatic determinism in phytogeographic regionalization: a test from the Irano-Turanian region, SW and Central Asia", *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 207(4): 237-249. doi.org/10.1016/j.flora.2012.01.009

Flannery, K.V. (1969). "Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East", *Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East.*

Fleitmann, D., Cheng, H., Badertscher, S., Edwards, R.L., Mudelsee, M., Göktürk, O.M., Fankhauser, A., Pickering, R., Raible, C.C., Matter, A. & J. Kramers. (2009). "Timing and climatic impact of Greenland interstadials recorded in stalagmites from northern Turkey", *Geophysical Research Letters* 36(19). doi.org/10.1029/2009GL040050

Grachev, A.M. & J.P. Severinghaus. (2005). "A revised+10±4 C magnitude of the abrupt change in Greenland temperature at the Younger Dryas termination using published GISP2 gas isotope data and air thermal diffusion constants", *Quaternary Science Reviews* 24(5-6): 513-519. doi.org/10.1016/j.quascirev.2004.10.016

Grant, K.M., Rohling, E.J., Bar-Matthews, M., Ayalon, A., Medina-Elizalde, M., Ramsey, C.B., Satow, C. & A.P. Roberts. (2012). "Rapid coupling between ice volume and polar temperature over the past 150,000 years", *Nature* 491(7426): 744-747. doi.org/10.1038/nature11593

Hauptmann, H. (1999). "The Urfa Region". In *Neolithic in Turkey: the cradle of civilization*; *new discoveries*, Özdoğan M. & N. Başgelen (eds.), Istanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayinlari, pp. 65-86.

Hesse, B. (1989). "Paleolithic Faunal Remains from Ghar-i Khar, Western Iran". In *Early animal domestication and its cultural context* (Vol. 6), Crabtree, P.J., Campana, D.V. & K. Ryan (eds.), UPenn Museum of Archaeology, pp. 37-45.

Johnsen, S.J., Clausen, H.B., Dansgaard, W., Fuhrer, K., Gundestrup, N., Hammer, C.U., Iversen, P., Jouzel, J. & B. Stauffer. (1992). "Irregular glacial interstadials recorded in a new Greenland ice core", *Nature* 359(6393): 311-313. doi.org/10.1038/359311a0

Kislev, M. E., Hartmann, A. & O. Bar-Yosef. (2006). "Early domesticated fig in the Jordan Valley", *Science* 312(5778): 1372-1374. doi.org/10.1126/science.1125910

Lev, E., Kislev, M. E. & O. Bar-Yosef. (2005). "Mousterian vegetal food in Kebara cave, Mt. Carmel", *Journal of Archaeological Science* 32(3): 475-484. doi.org/10.1016/j.jas.2004.11.006

Madella, M., Jones, M.K., Goldberg, P., Goren, Y. & E. Hovers. (2002). "The exploitation of plant resources by Neanderthals in Amud Cave (Israel): the evidence from phytolith studies", *Journal of Archaeological Science* 29(7): 703-719. doi.org/10.1006/jasc.2001.0743

Marotzke, J. (2000). "Abrupt climate change and thermohaline circulation: Mechanisms and predictability", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97(4): 1347-1350. doi.org/10.1073/pnas.97.4.1347

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. doi.org/ 10.1073/pnas.1120177109

Matthews, R. (2000). *The early prehistory of Mesopotamia: 500,000 to 4,500 BC*. Brepols.

Mayewski, P.A., Meeker, L.D., Twickler, M.S., Whitlow, S., Yang, Q., Lyons, W.B. & M. Prentice. (1997). "Major features and forcing of high-latitude northern hemisphere atmospheric circulation using an 110,000-year-long glaciochemical series", *Journal of Geophysical Research: Oceans* 102(C12): 26345-26366. doi.org/10.1029/96JC03365

McBurney, C.B.N. (1968). "The cave of Ali Tappeh and the Epipaleolithic in North-Eastern Iran", *Proceedings of the Prehistoric Society* 34: 385-

413. doi.org/10.1017/S0079497X00013955
McCorriston, J. & F. Hole. (1991). "The ecology of seasonal stress and the origins of agriculture in the Near East", *American Anthropologist* 93(1): 46-69. doi.org/10.1525/aa.1991.93.1.02a00030
Moore, A.M., Hillman, G.C. & A.J. Legge. (2000). *Village on the Euphrates:* [*from foraging to farming at Abu Hureya*], Oxford Univesity Press.
Moore, A.M. & G.C. Hillman. (1992). "The Pleistocene to Holocene transition and human economy in Southwest Asia: the impact of the Younger Dryas", *American Antiquity* 57(3): 482-494. doi.org/10.2307/280936
Nesbitt, M. (2002). "When and where did domesticated cereals first occur in southwest Asia". In *The dawn of farming in the Near East*, Cappers R.T.J. & S. Bottema (eds), Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment 6, Berlin: ex oriente, pp. 113-32.
Pasternak, R. (1998). "Investigations of botanical remains from Nevali Cori PPNB, Turkey: a short interim report". In *Origin of Agricultural and Crop Domestication,* Damania, A.B., Valkoum, J. & G. Willcox (eds.), Aleppo: ICARDA, pp. 170-177.
Peterkin, G.L. & H.M. Bricker. (1993). *Hunting and animal exploitation in the later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia* (Vol. 4), Amer Anthropological Assn.
Pumpelly, R. (Ed.). (1908). *Explorations in Turkestan; Expedition of 1904: Ancient Anau and the oasis-world, by Raphael Pumpelly. Archaeological excavations in Anau and old Merv, by Hubert Schmidt. Note on the occurence of glazed ware at Afrosiab, and of large jars at Ghiaur Kala, by HH Kidder. Description of the Kurgans of the Merv Oasis, by Ellsworth Huntington. Chemical analyses of metallic implements, by FA Gooch* (Vol. 73), Carnegie institution of Washington.
Rasmussen, S.O., Andersen, K.K., Svensson, A.M., Steffensen, J.P., Vinther, B.M., Clausen, H.B., Siggaard-Andersen, M.L., Johnsen, S.J., Larsen, L.B., Dahl-Jensen, D. & M. Bigler. (2006). "A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination", *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 111(D6). doi.org/10.1029/2005JD006079
Riehl, S., Asouti, E., Karakaya, D., Starkovich, B.M., Zeidi, M. & N.J. Conard. (2015). Resilience at the transition to agriculture: The long-term landscape and resource development at the aceramic Neolithic tell site of Chogha Golan (Iran), *BioMed research international* 2015. doi.org/10.1155/2015/532481
Riehl, S., Zeidi, M. & N.J. Conard. (2013). "Emergence of agriculture in the foothills of the Zagros Mountains of Iran", *science* 341(6141): 65-67. doi.org/10.1126/science.1236743
Roberts, N., Jones, M.D., Benkaddour, A., Eastwood, W.J., Filippi, M.L., Frogley, M.R., Lamb, H.F., Leng, M.J., Reed, J.M., Stein, M. & L. Stevens. (2008). "Stable isotope records of Late Quaternary climate and hydrology from Mediterranean lakes: the ISOMED synthesis", *Quaternary Science Reviews* 27(25-26): 2426-2441. doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.09.005
Roberts, N. (2002). "Did prehistoric landscape management retard the post-glacial spread of woodland in Southwest Asia?", *Antiquity* 76(294): 1002-1010. doi.org/10.1017/S0003598X0009181X
Safaierad, R., Mahyar Mohtadi, M., Zolitschka, B., Yokoyama, Y., Vogt, C. & E. Schefuß. (2020). "Elevated dust depositions in West Asia linked to ocean–atmosphere shifts during North Atlantic cold events", *PNAS* 117(29): 1-6. doi.org/10.1073/pnas.2004071117
Sharifi, A., Pourmand, A., Djamali, M., Peterson, L.C., Swart, P.K., Ávila, M.G.P., Esfahaninejad, M. & H.A. Lahijani. (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, Bibcode: 2019AGUFMPP51F1439S
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. & H.A. Lahijani. (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. doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.006
Snir, A., Nadel, D., Groman-Yaroslavski, I., Melamed, Y., Sternberg, M., Bar-Yosef, O. & E. Weiss. (2015). "The origin of cultivation and proto-weeds, long before Neolithic farming", *PLoS One* 10(7): e0131422. doi.org/10.1371/journal.pone.0131422
Sun, Y., Oppo, D.W., Xiang, R., Liu, W. & S. Gao. (2005). "Last deglaciation in the Okinawa

Trough: Subtropical northwest Pacific link to Northern Hemisphere and tropical climate", *Paleoceanography* 20(4): PA4005. doi.org/10.1029/2004PA001061

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

Van Geel, B., Raspopov, O. M., Renssen, H., Van der Plicht, J., Dergachev, V. A. & H.A.J. Meijer. (1999). "The role of solar forcing upon climate change", *Quaternary Science Reviews* 18(3): 331-338. doi.org/10.1016/S0277-3791(98)00088-2

van Zeist, W. & S. Bottema. (2009). "A palynological study of the Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov, Israel", *Vegetation History and Archaeobotany* 18(2): 105-121. doi.org/10.1007/s00334-008-0167-5

Wasylikowa, K., Witkowski, A., Walanus, A., Hutorowicz, A., Alexandrowicz, S.W., & J.J. Langer. (2006). "Palaeolimnology of Lake Zeribar, Iran, and its climatic implications", *Quaternary Research* 66(3): 477-493. doi.org/10.1016/j.yqres.2006.06.006

Weiss, E., Kislev, M.E., Simchoni, O. & D. Nadel (2004). "Small-grained wild grasses as staple food at the 23 000-year-old site of Ohalo II, Israel", *Economic Botany* 58(1): S125-S134. doi.org/10.1663/0013-0001(2004)58[S125:SWGASF]2.0.CO;2

Wick, L., Lemcke, G. & M. Sturm. (2003). "Evidence of Late glacial 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. doi.org/10.1191/0959683603hl653rp

Willcox, G. (2007). "Agrarian change and the beginnings of cultivation in the Near East", In Denham, T. and White P. (Eds.), *The emergence of agriculture, A global view*, New York: Routledge, pp. 217-241.

Willcox, G. (2005). "The distribution, natural habitats and availability of wild cereals in relation to their domestication in the Near East: multiple events, multiple centres", *Vegetation History and Archaeobotany* 14(4): 534-541. doi.org/10.1007/s00334-005-0075-x

Willcox, G. (2004). "Measuring grain size and identifying Near Eastern cereal domestication: evidence from the Euphrates valley", *Journal of archaeological science* 31(2): 145-150. doi.org/10.1016/j.jas.2003.07.003

Wright Jr, H.E. (1993). "Environmental determinism in Near Eastern prehistory", *Current Anthropology* 34(4): 458-469. doi.org/10.1086/204193

Wright, K.I. (1993). "Early Holocene ground stone assemblages in the Levant", *Levant* 25(1): 93-111. doi.org/10.1179/lev.1993.25.1.93

Wright Jr, H.E. (1976). "The environmental setting for plant domestication in the Near East", *Science* 194(4263): 385-389. doi.org/10.1126/science.194.4263.385

Wright, G.A. (1971). "Origins of food production in southwestern Asia: a survey of ideas", *Current Anthropology* 12(4/5): 447-477. doi/cited-by/10.1086/201233

Zeder, M.A. (2011). "The origins of agriculture in the Near East", *Current Anthropology* 52(S4): S221-S235. doi/abs/10.1086/659307

Zohary, D. (2007). "Domestication of the Southwest Asian Neolithic crop assemblage of cereals, pulses, and flax: The evidence from the living plants", In *The Emergence of Agriculture*, Denham, T. & P. White (eds.), London: Routledge, pp. 197-216. doi.org/10.4324/9781003060765

© 2022 The Author(s). Published by Tissaphernes Archaeological Research Group, Tehran, Iran. Open Access. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way. The ethical policy of Ancient Iranian Studies is based on the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines and complies with International Committee of Ancient Iranian Studies Editorial Board codes of conduct. Readers, authors, reviewers and editors should follow these ethical policies once working with Ancient Iranian Studies. The ethical policy of Ancient Iranian Studies is liable to determine which of the typical research papers or articles submitted to the journal should be published in the concerned issue. For information on this matter in publishing and ethical guidelines please visit www.publicationethics.org.

Ancient Iranian Studies
2022, VOL. 1, NO. 1: 3-22. OPEN ACCESS
https://doi.org/10.22034/AIS.2021.134766

ANCIENT
IRANIAN
STUDIES

RESEARCH ARTICLE

# Climate Change and the Birth of Agriculture: The Cultural Transition from Foraging to Food Production in Southwest Asia

Babak Shaikh Baikloo Islam[1]

## Abstract

The cultural evolution of human societies depend on various factors, one of the most important of which is climate change. This event can improve or make difficult the subsistence system by changing the environment. Paleoclimate and archaeological studies show that the tendency of human societies to change their subsistence system was not unrelated to climate and environmental changes. Using these studies, this article examines the climatic conditions of the late Pleistocene and the early Holocene to identify the environmental situation and the probable time of the beginning of agricultural activities in Southwest Asia, especially Iran. It seems that the subsistence challenges associated with the continuous climate change of the late Pleistocene have increased man's understanding of his strengths and weaknesses, as well as the potential of nature around him so that he has been able to overcome the most difficult biological tension of this period, called the Younger Dryas (12.9–11.7kaBP) event, and then, in the early-early Holocene (11.7–10.5kaBP), he began to produce food through the cultivation of cereals. The process of increasing humidity during the early Holocene in the continental regions (unlike areas close to the sea) was very slow, and this situation, most likely, hindered the development of environmental facilities in parallel with population growth. Thus, it is likely that the invention of agriculture in continental regions to adapt to livelihood difficulties occurred in the early-early Holocene. The occurrence of this great progress in the path of human cultural evolution reflects the effective role of his will in reducing the pressures of nature.

**Keywords:** Agriculture, Paleoclimate Research, Pleistocene, Younger Dryas, Holocene.

[1] Department of History and Archaeology, Faculty of Social Sciences and Humanities, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. babak.bagloo@yahoo.com
**Article info:** Received: 31 July 2021 | Accepted: 7 August 2021 | Published: 1 April 2022
**Citation:** Shaikh Baikloo Islam, Babak. (2022). "Climate Change and the Birth of Agriculture: The Cultural Transition from Foraging to Food Production in Southwest Asia". *Ancient Iranian Studies*, Vol. 1 (1): 3-22.
https://doi.org/10.22034/AIS.2021.134766