



مقایسه تحولات محیطی و اقلیمی در حذف تمدن جیرفت با توجه به تحولات جازموریان

سمیرا زندی فر*

مقدمه

دوره کواترنری، به دو دور پلیستوسن و هولوسن تقسیم می‌شود. پلیستوسن شامل ۲/۵ میلیون سال پیش تا ۱۱۵۰۰ سال پیش است (شکل ۱).

انقراض گروه بزرگ پستانداران و شمار زیادی از گونه‌های پرندگان، در اواخر این دوره آغاز شده و تا هولوسن ادامه یافته است. در اوایل این دوره، استفاده از ابزارهای سنگی ساده در آفریقا، در میان گونه انسان ماهر گسترش یافت. گونه انسان خردمند یا هوموساپینس، در اواخر این دوره، در شرق آفریقا تکامل یافت.

دوره هولوسن، آخرین دوره زمین‌شناسی است که در اثر ذوب یخچال‌ها در دوره دیرین‌بندان و گرم شدن هوا، حدود ۱۱۵۰۰ هزار سال گذشته شروع شده است. این دوره، پس از تغییرات نور دریافتی زمین از خورشید، که آب شدن لایه‌های یخ در نیمکره شمالی را به همراه داشت، آغاز شد. دانشمندان معتقدند آب‌وهوای معتدل

دوره هولوسن، سبب ایجاد شرایط لازم برای ظهور تمدن بشری در حدود ۸ هزار سال پیش و حفظ روند پایدار آن شد که از آن جمله می‌توان به فراهم شدن شرایط برای افزایش تولید مواد غذایی اشاره کرد.

دوره کواترنری مانند دوره‌های یخبندان و بین یخبندان و

شرایط بهینه اقلیمی و به دنبال آن منابع آبی، یکی از مهم‌ترین مسائل تمدن‌های بشری، از ابتدا تاکنون بوده است. تمدن‌هایی مانند بین‌النهرین، مصر و ایلام، به ترتیب در کنار رودهای دجله و فرات، نیل و کارون پدید آمده‌اند و بیانگر اهمیت آب در شکوفایی تمدن‌های باستانی هستند. در

ایران، در اواسط هولوسن، که هم‌زمان با عصر مفرغ است، شرایط آب‌وهوایی مناسب برای گسترش تمدن‌های باستانی، پدید آمده است. تمدن‌هایی مانند شهر سوخته در سیستان، تپه سیلک در کاشان و کنارصندل در دره هلیل‌رود، از جمله تمدن‌هایی هستند که در صحراهای ایران شکل گرفته و به شدت وابسته به نوع اقلیم بوده‌اند. در حقیقت، اقلیم مرطوب می‌توانسته شرایط مناسبی برای زیستن، کشاورزی و دامپروری پدید آورد، در حالی که اقلیم خشک و بیابانی، سبب نابودی منابع آبی و در نتیجه شهرهای باستانی شده است.

اگرچه اقلیم در جهان بعد از یخبندان بزرگ، رو به گرما و رطوبت نهاده است، تغییرات ناگهانی در آب‌وهوا، در زمان هولوسن، رخ داده که آثار فراوانی بر ظهور و افول تمدن‌ها داشته است. شواهدی همچون تغییرات عناصر شیمیایی و پوشش گیاهی (پالینولوژی)، می‌تواند تأثیر اقلیم دیرینه بر جوامع انسانی را به تصویر درآورد.

Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Period	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)	
Cenozoic	Quaternary	Quaternary	Holocene	U/L	Meghalayan	present	0.0042
				M	Northgrippian	0.0082	
			Pleistocene	L/E	Greenlandian	0.0117	
				Upper		0.126	
				Middle		0.773	
				Calabrian		1.80	
	Neogene	Neogene	Pliocene	Gelasian		2.58	
				Piacenzian		3.600	
			Miocene	Zanclean		5.333	
				Messinian		7.246	
				Tortonian		11.63	
				Serravallian		13.82	
				Langhian		15.97	
				Burdigalian		20.44	
		Aquitanian		23.03			

شکل ۱- دیاگرام زمان-زمین‌شناسی ادوار مختلف تاریخچه زمین

*- استادیار بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: Zandifar@riff-ac.ir



دوره‌های متناوب سرد و گرم، با تغییرات اقلیمی چشمگیری در کره زمین همراه بوده است (اکبری و همکاران، ۱۳۹۴). در دوره هولوسن، در اثر بالا آمدن سطح آب دریاها، شرایط محیطی برای رشد درختان و گسترش جنگل‌ها مناسب‌تر شد.

هولوسن پیشین، شرایطی به نسبت مرطوب در نواحی جنوبی-مرکزی و شرقی مدیترانه ایجاد کرده بود. این الگوهای بارشی در هولوسن پسین برعکس بوده‌اند، یعنی در بخش شمالی مدیترانه، اقلیم مرطوب‌تر و در بخش شرقی و جنوبی، خشک‌تر بوده است. روند خشکی، به‌طور خاص، در مرکز و شرق مدیترانه از هولوسن پیشین تا پسین، ادامه داشته است. باین‌حال، بارندگی تابستانه در مدیترانه حتی در طول هولوسن پسین، دارای بارش بیشتری نسبت به بارش کنونی بوده است (Peyron et al., 2016).

قاره آسیا، به دلیل وسعت زیاد و همراهی با توده‌های مختلف آب‌وهوایی، شرایط اقلیمی بسیار پیچیده‌ای در هولوسن را پشت سر گذاشته است. در آخرین دوره یخبندان، نواحی شرقی آسیا دچار خشکی زیادی شده، هیچ دریاچه‌ای در آن زمان وجود نداشته و رسوبات بادی و خشکی در منطقه بر جای گذاشته شده است. در آن زمان، به دلیل کاهش دریافت انرژی خورشیدی توسط جو، مونسون زمستانه قوی‌تر و مونسون تابستانه ضعیف‌تر بوده است. باین‌حال، بیشتر نواحی فلات تبت و غرب چین، در شرایطی مرطوب‌تر از شرایط کنونی واقع شده و دریاچه‌های خاورمیانه، دارای میزان سطح آبی بالاتر از شرایط کنونی بوده‌اند. همچنین، کمربند مرطوبی از شرق

مدیترانه در امتداد آسیای مرکزی تا غرب چین وجود داشته است (Chen et al., 2008). در اوایل هولوسن تا حدود ۷ هزار سال پیش، در جنوب زاگرس، منطقه خشکی حاکم بوده است و پس از آن، رطوبت بیشتر شده و خاک تکامل بیشتری داشته است (Kehl et al., 2009). دوره‌های اقلیمی هولوسن آسیای خشک مرکزی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد (Chen et al., 2008):

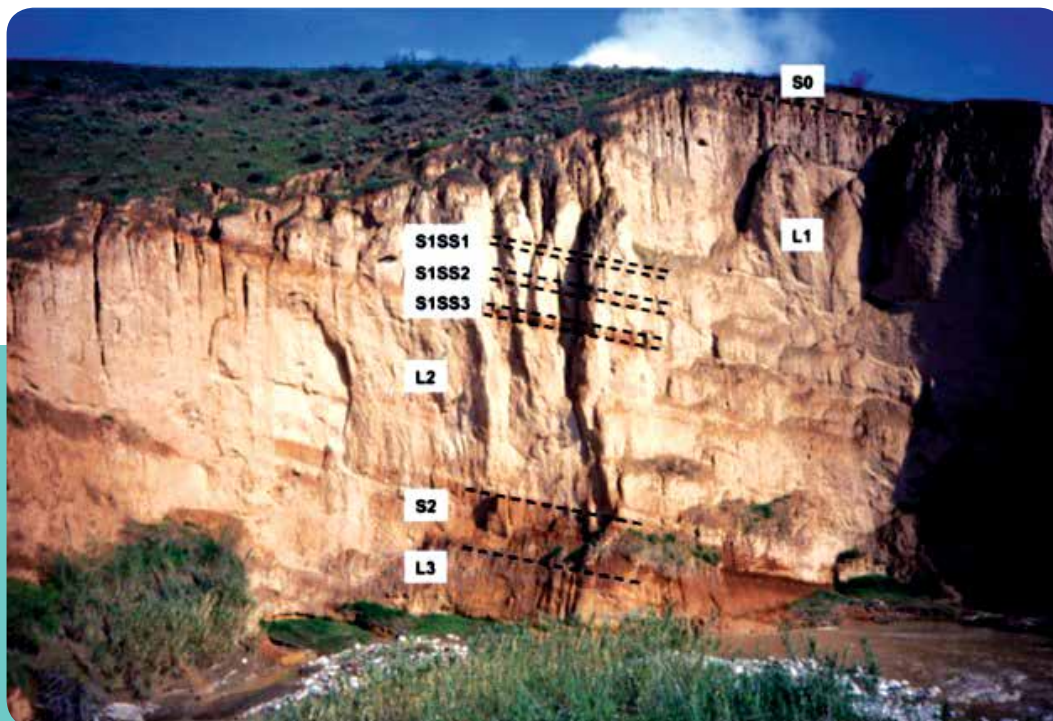
الف) یک دوره خشک‌تر از حال حاضر که در اوایل هولوسن قبل از ۸ هزار سال پیش حاکم بوده است،

ب) بیشترین میزان رطوبت همراه با بیشترین سطح آب دریاچه‌ها و فراوان‌ترین پوشش گیاهی، در اواسط هولوسن بین ۸ تا ۴ هزار سال پیش حاکم بوده است.

ج) آغاز روند کاهش رطوبت (مرطوب‌تر از شرایط اوایل هولوسن) تا حدود ۱۵۰۰ سال پیش. در بسیاری از نواحی، این روند کاهش رطوبت پس از این دوره نیز ادامه داشته است.

برعکس شرایط موجود در آسیای مرکزی خشک در اوایل هولوسن، شرایط اقلیمی جنوب آسیا، تحت تأثیر مونسون، شرایط کاملاً مرطوب داشته و از اواسط هولوسن به بعد، دچار روند افزایش خشکی شده است. مطالعات اقلیم‌شناسی دیرینه هولوسن در ایران نادر، پراکنده و روی کوه‌های زاگرس متمرکز است (Kehl, 2009).

بررسی‌های انجام‌شده در نواحی مرتفع مرکزی ایران و تهنشست‌های بادرفتی جنوب کشور نشان می‌دهد، وضعیت اقلیمی خشک از دوره یخبندان تا هولوسن پیشین ادامه داشته و شرایط اقلیمی در شمال کشور و زاگرس در دوره یخبندان، خشک و تا حدودی سرد بوده



شکل ۲- توالی لس-خاک در نو ده، شمال ایران، حدود ۳۰ متر ارتفاع، منعکس‌کننده تغییرات آب‌وهوایی بین سرد و خشک است (Kehl, 2009)

جوامع انسانی طی تاریخ در منطقه مورد مطالعه باشد.

وضعیت باستان‌شناسی تمدن جیرفت

از نگاه باستان‌شناسی، مهم‌ترین تمدن باستانی که در نزدیکی پلایای جازموریان شکل گرفته، تمدن باستانی جیرفت بوده است. ظهور تمدن جیرفت، به عصر برنز یعنی هزاره سوم پیش از میلاد بازمی‌گردد که در حاشیه هلیل‌رود شکل گرفته است. نام این تمدن، برای نخستین بار در متون اکدی سومر آمده است که نشان می‌دهد مردم این شهر به اکدی‌ان جنس صادر می‌کردند. غنای فرهنگی این منطقه در حدی بوده که شهرت آن به سومر نیز رسیده و تمدنی مستقل از بین‌النهرین و ایلام بوده است. در حقیقت، شهر آرت در تمدن جیرفت، معادن فراوانی داشته و چون سومر فاقد چنین ظرفیتی بوده، باید مواد خام خود را از این شهر تهیه می‌کرده است. آنها می‌خواستند معابد خود را تزئین کنند، به همین دلیل دست به دامان الهه شهر اوروک شدند و توانستند نظر فرمانروای آرت را برای آوردن طلا، نقره و لاجورد به شهر اوروک جلب کنند. باستان‌شناسان با کاوش‌های خود در تپه‌های باستانی جیرفت، موفق به کشف آثار سفالی و مفرغی شده‌اند. در روستای کنارصندل دو تپه پیدا شده که در یکی مرکزیت حاکم و در دیگری زیگورات باستانی متعلق به ۵۰۰۰ سال پیش کشف شده است (شکل ۲). همچنین، تعداد زیادی گور در یک گورستان باستانی در حاشیه هلیل‌رود کشف شده است. سازه زیگورات، در جیرفت حدود ۱۷۰ متر ارتفاع دارد، باستان‌شناسان اظهار کردند، این بنا سه طبقه دارد و مشابه زیگورات‌های بین‌النهرین است. یکی از کشفیات باستان‌شناسان در محوطه باستانی جیرفت، کشف

است (Kehl, 2009) (شکل ۲). احتمالاً در هولوسن پیشین، درجه حرارت در منطقه، افزایش و به‌دنبال آن، پوشش گیاهی استپی با جنگل‌های باز پسته و بلوط استقرار یافته است (اکبری و همکاران، ۱۳۹۴).

ثبت اطلاعات گذشته زمین، بیشتر در رسوبات انجام می‌شود. خوشبختانه، ایران با داشتن دریاچه‌ها، آبگیرها و پلایهای فراوان، یکی از مستعدترین مناطق برای بررسی و شناسایی رویدادهای آب‌وهوایی و دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی رخ داده در گذشته است. در این رابطه، می‌توان با نمونه‌برداری مغزه‌های رسوبی تا عمق چندین متر (بسته به سرعت رسوب‌گذاری در منطقه) و استفاده از آزمایش‌های لازم، دوره‌های آب‌وهوایی خشک و بارانی را بررسی و تجزیه و تحلیل کرد.

شواهد رسوبی اندکی برای بازسازی محیط رسوبی دیرینه منطقه جنوب شرق ایران وجود دارد. پلایای جازموریان، یک دریاچه فصلی واقع در صد کیلومتری جنوب منطقه باستانی جیرفت (متعلق به عصر برنز)، شواهد رسوبی مناسبی از جنوب شرق ایران فراهم کرده است (Mashkour et al., 2013؛ Gurjazkaite et al., 2018؛ Madjidzadeh & Pittman, 2008). در این منطقه، دو مغزه هر یک به طول پنج متر، از رسوبات پلایا برای بازسازی ارتباط بین شرایط محیطی و تغییرات بادهای موسمی و غربی تهیه و بررسی شده است. در این مطالعه، با استفاده از آنالیز اندازه ذرات، ترکیب عناصر و کانی‌شناسی، مطالعات میکروسکوپ الکترونی و ایزوتوپ‌های اکسیژن و کربن محیط رسوبی بازسازی شد. این مطالعه می‌تواند ابزار مفیدی برای ایجاد ارتباط بین تغییرات محیط دیرینه و پیشرفت



شکل ۲- تپه باستانی کنارصندل در نزدیکی جیرفت

خط میخی منحصر به این تمدن است. آنها می‌گویند مردمان باستانی در این منطقه، از خط میخی مخصوص خود استفاده می‌کردند و خط آنها شباهتی به هیچ یک از خطوط کشف شده تا کنون ندارد. یک آجر کتیبه‌ای با دو سطر نوشته در محوطه باستانی کنارصندل کشف شده که متعلق به نیمه اول هزاره سوم پیش از میلاد است.



ارتباط پلایای جازموریان با جوامع امروزی

از آنجایی که حوزه جازموریان رطوبت نسبی فراوانی را از دریای عمان دریافت می‌کند، دارای شرایط استثنایی نسبت به مناطق دیگر در ایران مرکزی است، بنابراین، امکان احیا و باسازی این پلایا وجود دارد. با استفاده از آزمون‌های من‌کندال و شیب، سن پارامترهای هیدرواقلمی حوزه جازموریان تعیین شده است. روند بارش در پلایا، به‌طور سالانه کاهش داشته است، روند بارش ماهیانه در ماه‌های مهر، فروردین و آبان، تغییرات مثبت، در ماه‌های بهمن و خرداد فاقد تغییر و در بقیه ماه‌ها تغییرات منفی داشته است. روند تغییرات دما در ۳۰ سال گذشته، به‌صورت افزایشی بوده است. بیشترین افزایش دما متعلق به تیر ماه است. همچنین، در ماه‌های مهر، خرداد و مرداد، افزایش دما وجود دارد. تیخیر سالیانه در همه ماه‌ها، تغییرات کاهش داشته و این روند در ماه‌های دی و شهریور معنی‌دار بوده است. روند تغییرات رطوبت نسبی در حوزه منفی بوده و بیشترین کاهش مربوط به دی ماه است. براین اساس، اکثر پارامترهای مؤثر در حوزه روند کاهش داشته‌اند. بیشترین تغییرات در همه پارامترهای مؤثر در حوزه در بازه سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸، مصادف با پایان دوران پرآب پلایای جازموریان، رخ داده است. پس از آن سطح آب پلایا کاهش یافته و اقلیم خشک بر منطقه چیره شده است.

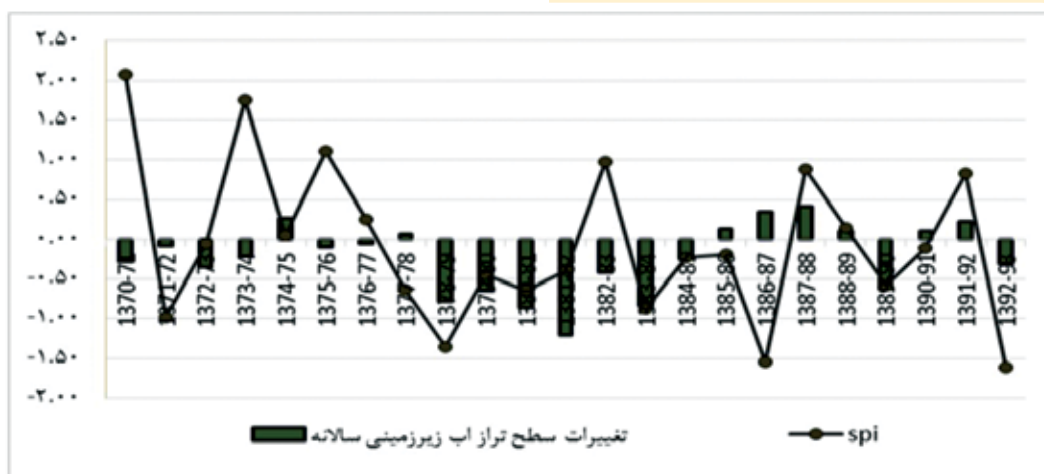
بررسی وضعیت همگنی داده‌های خشک‌سالی و روند تغییرات آنها، نشان‌دهنده تغییر منفی معنی‌دار از سال ۱۳۷۶ در حوزه و اطراف آن است (شکل ۳). این تغییرات در غرب حوزه، سریع‌تر و با شدت بیشتری نسبت به شرق آن بروز کرده است. در مجموع، بررسی خشک‌سالی در منطقه مورد مطالعه نشان داد، با توجه به تعداد سال‌های

درگیر با پدیده‌های خشک‌سالی و تداوم آنها، وقوع خشک‌سالی‌های کشاورزی و کاهش تولید محصول، خشک‌سالی‌های هیدرولوژیک و کاهش منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی و البته خشک شدن تالاب‌ها، همچنین خشک‌سالی‌های اقتصادی-اجتماعی و پیامدهای محیط‌زیستی آن دور از انتظار نیست. حوزه آبخیز جازموریان، به‌خصوص در نواحی شرقی و محدوده استان سیستان و بلوچستان، حساسیت به‌نسبت بالایی به پدیده خشک‌سالی دارد، به‌طوری‌که بر مقدار فراوانی، تداوم و شدت خشک‌سالی‌ها به سمت نواحی مرزی شرق و جنوب شرقی افزوده شد و افراد ساکن در این مناطق را به‌شدت از پیامدهای ناشی از خشک‌سالی متأثر کرد. این یافته، با نتایج شکبیا و همکاران (۱۳۸۹) تطابق داشت. با توجه به گستره خشک‌سالی به سمت نواحی شرقی می‌توان نتیجه گرفت، یکی از علل اصلی خشکیدگی تالاب جازموریان، شدت یافتن خشک‌سالی به‌ویژه در سال‌های اخیر بوده است. نتایج این یافته با تحقیقات پیری و انصاری (۱۳۹۲) و نوحه‌گر و همکاران (۱۳۹۴) همخوانی داشت.

ارتباط اقلیم با تمدن‌های انسانی در منطقه جیرفت

تطبیق بین داده‌های محیط‌زیستی و باستان‌شناسی، معمولاً با نبود قطعیت‌های زمانی مواجه می‌شود. داده‌های بازرشی که می‌توانند راهگشا باشند، رسوبات سالانه دریاچه‌ای هستند. اهمیت این رسوبات، به اندازه‌ای است که بر اساس آنها، گسترش گیاهان، فعالیت‌های انسانی و همچنین گذشته آب‌وهوایی، قابل تفسیر است. این مزایا در ترکیب با روش‌های پیشرفته، باعث گرایش به سمت ارزیابی رسوبات لایه‌ای سالانه شده است (Tylmann et al., 2013؛ Brauer et al., 2009).

مطالعات انجام‌شده در این رابطه، بیشتر در بخش‌های آسیای مرکزی و شرقی انجام شده است. براساس شواهد ثبت‌شده، افزایش نفوذ گرد و غبار در هولوسن، نشان‌دهنده برتری آب‌وهوای خشک در ناحیه منشأ است (Rea & Leinen, 1998). با این حال، این موضوع توسط شواهد اقلیمی در آسیای مرکزی تأیید نمی‌شود، درحالی‌که شواهد دریاچه‌ای نشان می‌دهد رطوبت کم و مؤثر در



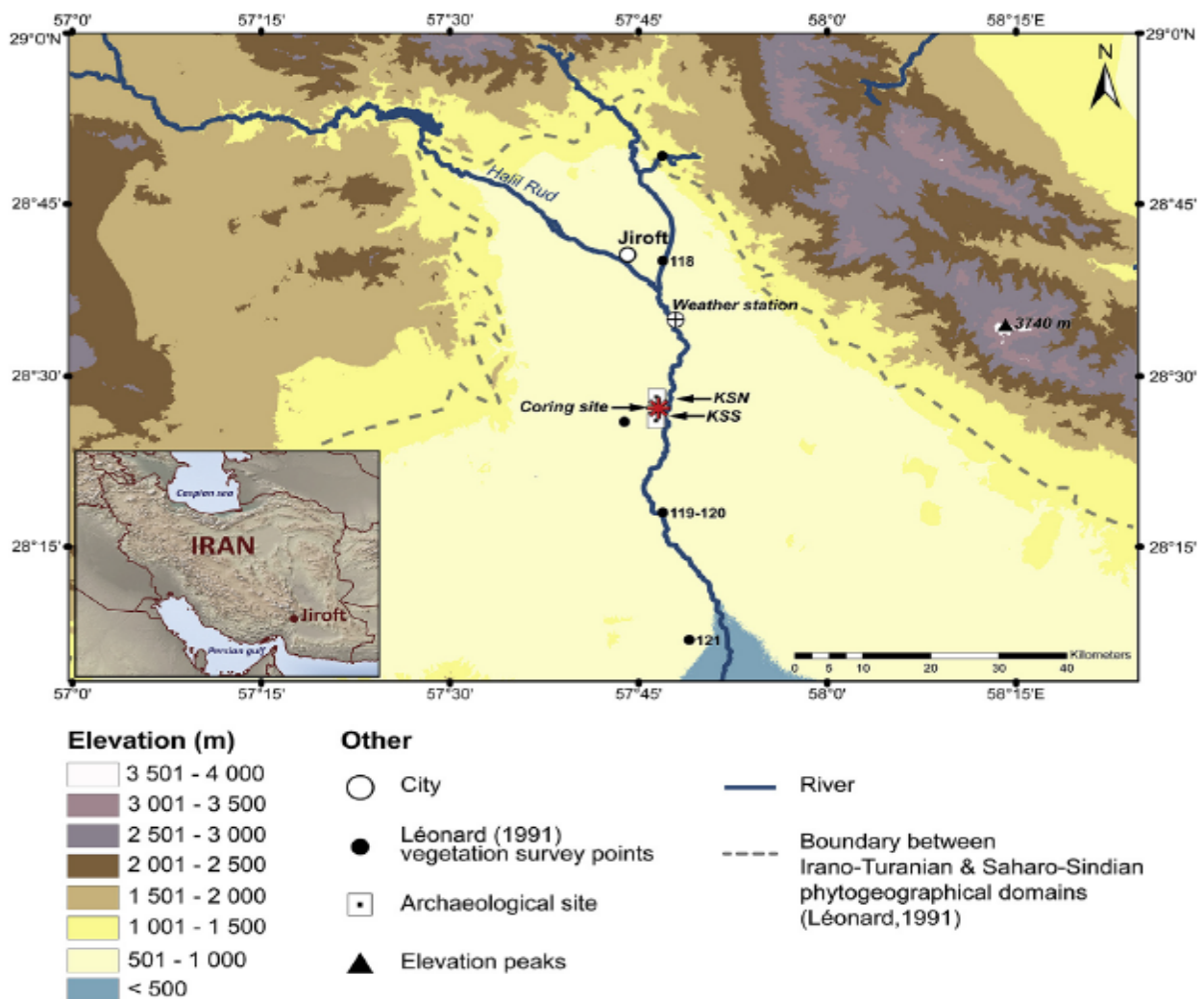
شکل ۳- نمودار تغییرات شاخص خشک‌سالی اقلیمی و افت سطح آب زیرزمینی

سبیری است که شاخه‌ای از IOSM است. الگوی بارش زمستانی در منطقه، نشان‌دهنده تغییر اقلیم از خشک به مرطوب در ۴۲۰۰ است. این تغییرات در وضعیت اقلیمی و بارش، باعث تغییر در تمدن‌های بشری در فلات ایران شده است (Schmidt et al., 2011). در اواسط هولوسن، تغییری در منطقه به سمت اقلیم مرطوب رخ داده که نقش حیاتی در پیدایش تمدن‌ها داشته است. در این زمان، منطقه جازموریان، استعداد خوبی برای کشاورزی و گسترش شهرها داشته است. با استناد به رسوبات ماسه‌ای متعلق به جریان‌های طوفانی پیش از این تاریخ، سطح آب زیرزمینی در منطقه پایین بوده است. در این ارتباط، دوره‌های خشک در فلات ایران، به سیستم پرفشار سبیری نسبت داده شده است (Sharifi et al., 2015). در اواسط هولوسن، اقلیم به سمت مرطوب شدن، پیش رفته، این مورد با استناد به شواهد پوشش گیاهی مشخص شده است. پیدایش گیاهان ساحلی در انتهای عصر برنز، نماینده رطوبت در این منطقه است که با استفاده از یافته‌های پالینولوژی کشف شده است (Gurjaskaite et al., 2018). در انتهای عصر برنز و ابتدای عصر آهن (۳۴۰۰ سال تا

آب‌وهوای خشک، نه در هولوسن میانی، بلکه در هولوسن اولیه وجود دارد (Chen et al., 2008).

در منطقه جیرفت، حاکمیت اقلیم مرطوب در ۴۷۰۰ سال پیش، سبب شکل‌گیری تمدنی به نام هاریا (میان هند و پاکستان امروزی) شده است. خشک‌سالی شدید بین ۴۵۰۰ تا ۴۲۰۰ سال پیش، باعث نابودی این تمدن شد که در سرتاسر آسیای غربی حکمفرما بود (Madella & Fuller, 2006). در مطالعه مغزه جازموریان در این بازه زمانی، شاهد افزایش عناصری مانند Ti، Zr و Si هستیم که همراه با افزایش مقادیر پذیرفتاری مغناطیسی و حاکی از ورود رسوبات طوفانی به منطقه طی دوره‌ای خشک است.

یکی از مطالعات انجام‌شده روی پیت‌های اطراف حوزه پلائیای جازموریان در نزدیکی روستای کنارصندل (شکل ۴) است (Gurjaskaite et al., 2018). در این مطالعه، تأثیر اقلیم روی تمدن‌های بشری متمرکز شده است. آب‌وهوای مدیترانه‌ای، تأثیر زیادی بر فلات ایران داشته، به طوری که باعث خشکی یا رطوبت منطقه شده است. اقلیم خشک تا نیمه‌خشک حاکم بر منطقه، ناشی از واچرخه



شکل ۴- منطقه مورد مطالعه در نزدیکی تپه کنارصندل، در نقشه مشخص شده است.



- Kehl, M., 2009. Quaternary climate change in Iran-the state of knowledge. *Erdkunde*, 1-17.
- Madella, M. and Fuller, D., 2006. Palaeoecology and the Harappan civilisation of South Asia: a reconsideration. *Quaternary Science Reviews*, 25: 1283-1301.
- Madjidzadeh, Y. and Pittman, H., 2008. Excavations at Konar Sandal in the region of Jiroft in the Halil Basin: First Preliminary Report (2002-2008). *Iran*, 46: 69-103.
- Mashkour, M., Tengberg, M., Shirazi, Z. and Madjidzadeh, Y., 2013. Bio-archaeological studies at Konar Sandal, Halil Rud basin, southeastern Iran. *Environ. Archaeol*, 18: 222-246.
- Peyron, O., Combourieu-Nebout, N., Brayshaw, D., Goring, S., Andrieu-Ponel, V., Desprat, S., Fletcher, W., Gambin, B., Ioachim, C., Joannin, S., Kotthoff, U., Kouli, K., Montade, V., Pross, J., Sadori, L. and Magny, M., 2016. The climate of the Mediterranean basin during the Holocene from terrestrial and marine pollen records: A model/data comparison. *Journal Clim. Past Discuss*, 28 June, doi: 10.5194/cp-2016-65.
- Rea, D.K. and Leinen, M., 1988. Asian aridity and the zonal westerlies: Late Pleistocene and Holocene record of eolian deposition in the northwest Pacific Ocean. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol*, 66(1-2): 1-8.
- Schmidt, A., Quigley, M., Fattahi, M., Azizi, G., Maghsoudi, M. and Fazeli, H., 2011. *Holocene Science Reviews*, 117: 1-41.
- Sharifi, A., Pourmand, A., Canuel, E.A., Ferer-Tyler, E., Peterson, L.C., Aichner, B., Feakins, S.J., Daryaei, T., Djamali, M., Beni, A.N., Lahijani, H.A.K. and 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.
- Tylmann, W., Zolitschka, B. and Enters, D., 2013. Laminated lake sediments in northeast Poland: Distribution, pre-conditions for formation and potential for paleoenvironmental investigation. *Journal of Paleolimnology*, 50(4): 487-503.
- Vaezi, A.R., Ghazbab, F., Tavakoli, V., Routh, J., Naderi Beni, A., S. Bianchi, T., H. Curtis, J. and Kylin, H., 2019. A Late Pleistocene-Holocene multi-proxy record of climate variability in the Jazmurian playa, southeastern Iran. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 514: 754-767.

۲۹ سال پیش)، وضعیت به شدت خشکی بر منطقه حاکم شده است. در واقع، سطح آب زیرزمینی، پایین بوده و برای رشد پوشش گیاهی کافی نبوده است. در دوره‌های خشک جوامع چوپانی شکل گرفته و شرایط برای تشکیل شهرها در منطقه مناسب نبوده است. این زمان، می‌تواند پایانی موقت بر جوامع متمدن انسانی در منطقه باشد که رسوبات ماسه را بر جای گذاشته است، این نوع رسوبات، نماینده حاکمیت جریان‌های طوفانی است. این افت و خیزها در نوع اقلیم با داده‌های ژئوشیمیایی و پذیرفتاری مغناطیسی همخوانی دارد، به طوری که ورود به عصر آهن (دوره خشک‌سالی) همراه با افزایش مقادیر پذیرفتاری مغناطیسی و Si، Ti، Zr است، در حالی که پیش از آن (دوره ترسالی) کاهش این مقادیر مشاهده شده است (Vaezi et al., 2018)

در عهد حاضر، مسائلی مانند تغییرات اقلیمی، احداث سد و برداشت بی‌رویه آب، باعث تشدید اقلیم گرم و خشک در تالاب جازموریان شده است. در حقیقت، این مسئله تالاب جازموریان را به یکی از کانون‌های مهم گرد و غبار تبدیل کرده است که مناطق اطراف را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و بر محیط‌زیست و سلامتی انسان تأثیر منفی دارد.

از آنجایی که جنوب شرق ایران یکی از کانون‌های اصلی تمدن‌های عصر مفرغ بوده است و ظهور و افول این تمدن‌ها ارتباط نزدیکی با اقلیم دیرینه دارد، انجام مطالعاتی مشابه و سنجشی دقیق ضروری به نظر می‌رسد. این داده‌ها می‌توانند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار باستان‌شناسان قرار دهند و پلی میان زمین‌شناسی و باستان‌شناسی باشند که تحت سیطره رشته جدیدی به نام زمین باستان‌شناسی است.

منابع

- اکبری، ط.، لک، ر.، شهبازی، ر.، قدیمی، م.، اسدی، ا.، کرمی، ف.، ویگان، پ.، علیزاده، ک. ا. و بهلینگ، ه.، ۱۳۹۵. تحلیل ژئوشیمی و پالیئولوژیکی رسوبات دریاچه گهر و شناسایی آب‌وهوای دیرین زاگرس مرتفع. فصلنامه کوآترنری ایران، ۱۲(۱): ۳۷-۴۷.
- پیری، ح. و انصاری، ح.، ۱۳۹۲. بررسی خشک‌سالی دشت سیستان و تأثیر آن بر تالاب بین‌المللی هامون. اکوبیولوژی تالاب (تالاب)، ۱۵(۱): ۶۳-۷۴.
- نوحه‌گر، ا.، قشقایی‌زاده، ن.، حیدرزاده، م.، ایدون، م. و پناهی، م.، ۱۳۹۵. ارزیابی خشک‌سالی و تأثیر آن بر منابع آب سطحی و زیرزمینی (مطالعه موردی: حوضه آبخیز رودخانه میناب). پژوهش‌های دانش زمین، ۷(۲۷): ۲۸-۴۳.

- Brauer, A., Dulski, P. and Mankgili, C., 2009. The potential of varves in high-resolution paleolimnological studies. *PAGES News*, 17: 96-98.
- Chen, FH., Yu, ZC., Yang, ML., Ito, E., Wang, SM., Madnes DB., Huang, XZ., Zhao, Y., Sato, T., Birks, HJB., Boomer, I., Chen, JH., Ansb, WU. and Nemann, B., 2008. Holocene moisture evolution in arid central Asia and its out-of-phase relationship with Asian monsoon history. *Quat Sci Rev*, 27(3-4): 351-364.
- Gurjazkaite, K., Routh, J., Djamali, M., Vaezi, A., Poher, Y., Naderi Beni, A., Tavakoli, V. and Kylin, H., 2018. Vegetation history and human-environment interactions through the Holocene in Konar Sandal, SE Iran. *Quaternary Science Reviews*, 194: 143-155.