

دمای میانگین دوره سرد

اواخر پلیستوسن

در محدوده یزد در مبنای شواهد یخچالی دره خضرآباد

داریوش مهرشاهی

عضو بازنشسته گروه جغرافیای دانشگاه یزد

چکیده

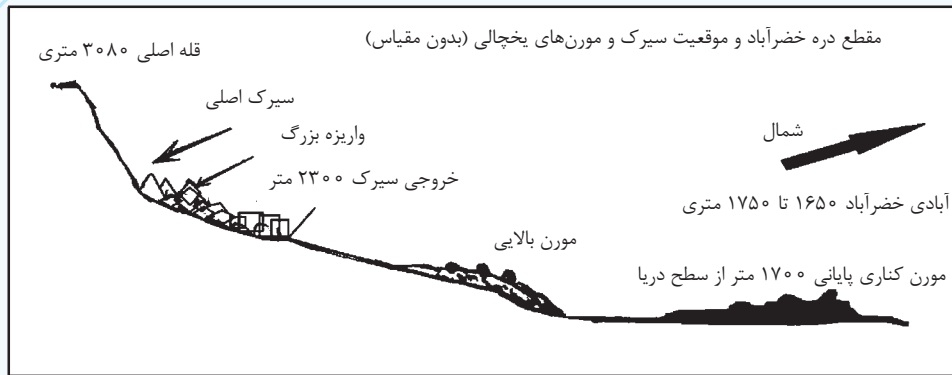
موضوع فرایندهای یخچالی و آثار بازمانده از یخچال‌ها در نواحی کوهستانی ایران از موارد جالب توجه در بازسازی زمین‌ریخت‌شناسی و آب‌وهواشناسی کواترنر ایران است. اولین بار هانس بوبک، در دهه سوم قرن بیستم، با مطالعاتی در غرب ایران به شواهد یخچالی و آثار برفمرز کواترنر اشاره کرده است. بعد از او، رایت در کردستان‌های ایران، ترکیه و عراق در اوایل دهه ۶۰ قرن بیستم میلادی به مطالعه یخچال‌ها و خط برفمرز پرداخت و نتایج آن را منتشر نمود. سال‌ها بعد در دهه پنجاه خورشیدی پدramی نیز به بررسی یخچال‌ها و خطوط برفمرز در ایران پرداخت. حاصل تحقیقات بوبک نشان‌دهنده کاهش ۷۰۰ متری ارتفاع برفمرز و کاهش میانگین ۴ درجه دما، نتایج رایت نشان‌دهنده کاهش ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متری خط برفمرز و کاهش دمایی از ۹ تا ۱۲ درجه و نتایج پدramی حاکی از کاهش شدید ارتفاع برفمرز تا حد ۲۰۰۰ متر کمتر از زمان حاضر و افت دمایی تا حداکثر ۱۸ درجه برای برخی از کوهستان‌های ایران به‌ویژه در نواحی شمالی و غربی بوده است. در این تحقیق با استفاده از مکان سیرک اصلی یخچالی در دره خضرآباد یزد (حداکثر ارتفاع قله ۳۰۹۰ متر) و موقعیت آخرین مورن دره‌ای اقدام به بازسازی خط برفمرز قدیمی شده است. این بررسی نشان‌دهنده خط برفمرز در ارتفاع حدود ۲۰۶۰ متری از سطح دریا، ۲۳۰۰ متر کمتر خط برفمرز تخمینی حاضر، و نشان‌دهنده تفاوت کاهشی دما از ۱۲ تا ۱۴ درجه است. نتایج به دست آمده از این تحقیق به نتایج حاصل از پژوهش‌های رایت و پدramی نزدیک‌تر است و به این ترتیب می‌تواند حاکی از تسلط شرایط بسیار سرد و پیشروی چشمگیر یخچال‌های دره‌ای در منطقه تحقیق در اواخر کواترنر باشد.

کلیدواژه‌ها: دمای میانگین، دوره سرد اواخر پلیستوسن، یزد، دره خضرآباد

مقدمه

بررسی و ویژگی‌های جغرافیای طبیعی، زمین‌شناسی و موقعیت جغرافیایی دره خضرآباد در مقاله کوتاه دیگری قبلاً مطرح شده

این نوشتار ادامه پژوهشی است آزاد که بر مبنای مسافرت‌های علمی درسی تهیه شده است. جزئیات منطقه مورد



یزد و مقایسه آن‌ها با یافته‌های پژوهش‌های بالا است.

موقعیت جغرافیایی دره خضرباد

همان‌طور که آمد برای اطلاع از وضعیت جغرافیایی، زمین‌شناسی و جغرافیای ریاضی این محدوده می‌توان به رشد جغرافیا شماره ۹۱، مقاله مهرشاهی (۱۳۸۹، ۱۱-۱۰) مراجعه کرد. در اینجا جهت آشنایی بیشتر مقطعی از ارتفاع و موقعیت پدیده‌های مورد توجه در این مقاله نشان داده شده است.

روش کار و محاسبات

پس از تعیین محل دقیق سیرک اصلی و آخرین مورن کناری دره خضرباد، ارتفاع بخش خروجی سیرک و نیز ارتفاع میانگین آخرین مورن کناری توسط ارتفاع‌سنج دستی نسبت به شهر یزد محاسبه شد. جهت تعیین خط برفرمز، بنا به روش لو و واکر (۱۹۹۷، ص ۴۴ و ۴۵)، چهار دهم فاصله ارتفاعی کف سیرک (در این مورد قسمت خروجی سیرک اصلی) نسبت به قسمت میانی آخرین مورن کناری محاسبه شده است. با توجه به ارتفاع خروجی سیرک ۲۳۰۰ متر از سطح دریا (مهرشاهی، ۱۳۸۹) و میانگین ارتفاع آخرین مورن کناری در مجاورت آبادی خضرباد با ۱۷۰۰ متر از سطح دریا، نشان‌دهنده اختلاف ارتفاع معادل ۶۰۰ متر است. بنا بر لو و واکر (۱۹۹۷) خط برفرمز به‌طور تقریبی در چهار دهم این اختلاف نسبت به کف سیرک (خروجی سیرک) قرار می‌گرفته است. به این ترتیب:

$$600 \times 0.4 = 240 \text{ m}$$

$$2300 - 240 = 2060 \text{ m (برفرمز دوره سرد)}$$

با توجه به ارتفاع ۱۲۳۰ متر شهر یزد در محل فرودگاه (از سطح دریا) اختلاف ارتفاع خط برفرمز نسبت به محدوده کنونی شهر یزد به ۸۳۰ متر می‌رسیده است. در اینجا با توجه به افت دمایی شش‌دهم و هشت‌دهم^۱ (برای احتیاط) برای هر یکصد متر ارتفاع، اقدام به تعیین دمای دوره سرد (همزمان با دوره یخچالی نیم‌کره شمالی) می‌شود که بتوان وضعیت را در دو

بود (مهرشاهی، ۱۳۸۹، ص ۱۱-۱۰) که خوانندگان برای اطلاع بیشتر می‌توانند به آن مراجعه کنند. هدف این نوشتار، تخمین میزان میانگین خط برفرمز در محدوده دره خضرباد و محاسبه میانگین دمای گذشته (دوره سرد انتهای پلی‌یستوسن) در محدوده کنونی ارتفاعی شهر یزد است تا به این ترتیب بتوانیم سه نظریه هانس بوبک، هربرت رایت و منوچهر پدramی را مورد آزمون قرار دهیم. جهت یادآوری بد نیست بدانیم که خط برفرمز مطرح شده بوبک مربوط به مطالعات او در اواسط دهه سی قرن بیستم میلادی؛ رایت مربوط به ۱۹۶۲ میلادی و پدramی مربوط به ۱۹۸۰ میلادی (۱۳۵۹) بوده است.

هانس بوبک (۱۹۳۷) بر مبنای مطالعه مقدماتی در قسمت‌های مرتفع‌تر (بیش از دو هزار و پانصد متر) کوه‌های کردستان خط برفرمز را برای زاگرس غربی ایران در حدود ۷۰۰ متر پایین‌تر از حد امروزی و میزان افت دمای آن زمان در این ناحیه را نسبت به امروز در حد ۴ درجه تخمین زده بود (به نقل از رایت، ۱۹۶۲، ص ۱۵۶). در بخش غربی زاگرس ایران، ترکیه و عراق، بررسی‌های مقدماتی رایت (۱۹۶۲) در پروژه محیط‌شناسی و باستان‌شناسی غرب ایران، خط برفرمز توسط این محقق به میزان ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر پایین‌تر از برفرمز امروزی برآورده شده بود و به این ترتیب میزان کاهش میانگین دمای دوره سرد در این ناحیه (کردستان) حدود ۹ تا ۱۲ درجه سلسیوس کمتر از دمای میانگین امروز ناحیه بوده است (رایت، ۱۹۶۲، صفحات ۱۳۳ و ۱۵۶). از سوی دیگر، در پژوهش‌های مفصل منوچهر پدramی در مورد شواهد یخچالی قسمت‌های شمالی، غربی و مرکزی ایران افت خط برفرمز تا بیش از ۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ متر نسبت به شرایط گذشته با کاهش دمای تا ۱۸ درجه نسبت به میانگین کنونی تخمین زده شده است (پدramی، ۱۹۸۲). به‌خاطر اختصار مطلب از مقالات و پژوهش‌های مربوط به سه دهه اخیر (از ۱۳۷۰ به این سو) چشم‌پوشی شده است. هدف این نوشته بررسی خط برفرمز و میانگین دمای دوره سرد گذشته با استفاده از شواهد یخچالی دره خضرباد در استان

حالت برآورد نمود. در ضمن میزان دمای میانگین پنجاه ساله اخیر شهر یزد در حدود نوزدهونیم درجه است.

$$830/100 = 8.30 * 0.6 = 4.98 \text{ or ac. } 4.50$$

به این ترتیب تفاوت میانگین دمای کنونی (نوزدهونیم) با دمای دوره سرد (چهارونیم درجه) به چهارده درجه می‌رسد.

در حالت افت دمایی ۵/۸ درجه میزان دمای یزد:

$$8.30 * 0.8 = 6.64 \text{ or ac. } 6.60$$

اختلاف دمای شش و شش‌دهم درجه دوره سرد با در نظر گرفتن افت دمایی هشت درجه، نسبت به دمای میانگین نوزده و نیم درجه کنونی به حدود دوازده و نه درجه می‌رسد. به این ترتیب با توجه به این دو مقدار افت دمایی در هر صد متر، میزان تفاوت دمایی گذشته (دوره سرد اواخر پلیستوسن) محدوده یزد کنونی نسبت به وضعیت حال حاضر، بین دوازده و نه درجه تا حداکثر چهارده درجه محتمل بوده است.

نتایج

ابتدا باید یادآور شد که در این مطالعه فقط به نقش دما توجه شده است و نقش مهم میزان بارش مورد مطالعه نبوده است. به این ترتیب، و با توجه به اختلاف دمای میانگین کنونی (معادل نوزده و نیم درجه) با میانگین تقریبی دوره سرد (عصر یخچالی نیم‌کره شمالی) که بین چهار و نیم درجه تا شش‌دهم درجه برآورد شده است، احتمال تفاوت دمایی از چهارده و نیم درجه تا دوازده و نه درجه نسبت به شرایط کنونی دمایی وجود داشته است. این تفاوت دمایی بیشتر به نتایجی که پدرامی (۱۹۸۲) برای ایران مرکزی و شمال ایران و راییت (۱۹۶۲) برای بخش‌هایی از کردستان به دست آورده بودند، نزدیک‌تر است و به این ترتیب به نظر می‌رسد که احتمال وقوع سرماهای بسیار شدیدتر در طول سال، در آن زمان برای محدوده یزد و کوهستان‌های اطراف آن، به شدت بالا بوده است.^۲ در پژوهش دیگری نیز مربوط به دره فخرآباد شیرکوه میزان اختلاف دمای کنونی یزد با دمای گذشته دوره سرد در حد ده الی یازده درجه برآورد شده بود (مهرشاهی و بقایی‌نیا، ۱۳۹۱).

نتیجه دوم این است که در صورت قطعیت این حکم، با مطالعه دره‌های بیشتر در ایران مرکزی، این احتمال بیشتر می‌شود که بیش از برتری میزان اختلاف بارش برف نسبت به زمان کنونی در تشکیل یخچال‌های دره‌ای، این کاهش شدید دما بوده است که نقش اصلی را در تشکیل این یخچال‌ها بر عهده داشته است و نه افزایش چند برابری میزان بارش که احتمالاً روی نداده است. مطالعه حوضه آبریز فخرآباد در

شیرکوه، به‌عنوان مثال، حداکثر میزان تخمینی افزایش بارش دوره سرد را با توجه به آثار یخچالی در حدود ۲ برابر نشان می‌داد که اگرچه در نقاط مرتفع به معنای بارش بیش از ۶۰۰ میلی‌متر است ولی در شهر یزد بارش با دو برابر افزایش در حدود ۱۲۰ میلی‌متر باقی می‌ماند.

نتیجه دیگری که از این یافته‌ها حاصل می‌شود این است که احتمالاً یکی از دلایل کمبود یا پراکندگی زیاد سکونت‌گاه‌های انسانی در عصر مزولیتیک یا میانه سنگی^۳ در ایران مرکزی، همزمان با اواخر دوره سرد یخچالی، همین تسلط شرایط بسیار سرد به‌ویژه در زمان حاکمیت دامنه‌دار پرفشار سیبری، همراه با کاهش شدید رویش گیاهی در منطقه و به دنبال آن کاهش منابع غذایی حیوانی بوده است (در این رابطه همچنین می‌توان مراجعه کرد به: راییت، ۱۹۷۶ و ۱۹۸۰)

پی‌نوشت‌ها

۱. افت دمایی بیشتر در شرایط تسلط پرفشار و کمتر در شرایط تسلط کم فشار امکان‌پذیر است (گفت‌وگو با دکتر علیخانی، آبان ماه ۱۳۹۱)
۲. خط برف‌مرز در یک دره یخچالی تحت تأثیر شرایط محلی و موضعی خاص آن دره شکل می‌گیرد که با خط برف‌مرز محیط‌های باز یا شیب‌های دامنه‌ای رو به دشت ممکن است متفاوت باشد. در نتیجه حکم دقیق‌تر درباره وضعیت عمومی خط برف‌مرز منطقه فقط با مطالعه همه یخچال‌ها و دامنه‌های در یک ناحیه امکان دارد.
۳. Mesolithic از حدود ۲۰۰۰۰ تا ۹۵۰۰ سال قبل از میلاد (تقریباً حدود قبل از عهد هولوسن). محدوده زمانی در نقاط مختلف دنیا فرق می‌کند و در برخی نقاط اروپا تا ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد را نیز شامل می‌شود (فرهنگ بریتانیکا، ۲۰۱۰).

منابع

- مهرشاهی، داریوش (۱۳۸۹ تابستان): شواهد فعالیت‌های یخچالی در ارتفاعات خارج از محدوده شیرکوه یزد. رشد آموزش جغرافیا، شماره ۹۱، تهران، صص ۱۱-۱۰.
- مهرشاهی، د و بقایی‌نیا، ع.ر (۱۳۹۱): بررسی تغییرات احتمالی دما و بارش کواترنر پایانی در دامنه‌های شمالی شیرکوه با استفاده از شواهد یخچالی (حوضه آبریز فخرآباد مهریز). سری جدید نشریه جغرافیا، انجمن جغرافیای ایران، شماره ۳۴، صص ۸۴-۶۵.
- Babak, H. (1937). Die rolle der eiszeit in Nordwestiran. *Zeitschr. f. Gletscherkunde* 25: 130- 183.
- Lowe, J. J. and M. J. C. Walker (1997). *Reconstructing Quaternary Environment*. Longman Essex.
- Pedrami, M. (1982). *Pleistocene Glaciation and Palaeoclimate in Iran*. Proceeding of INQUA Conference, 1981, Moscow, Geological Survey of Iran. Unpublished Report.