

بررسی آثار یخچال‌های دوران کواترنر در ارتفاعات بینالود و تاثیر آن در توسعه مدنیت دشت نیشابور

ابوالقاسم امیر احمدی، دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

لیلی گلی مختاری، استادیار گروه ژئومورفولوژی و اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

مهناز ناعمی تبار*، دانش‌آموخته ژئومورفولوژی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۹/۲/۱

چکیده

در این پژوهش جهت شناسایی آثار یخساری از شاخص‌های مرفیک، آثار و شواهد اقلیمی استفاده شده است. تعیین خط برف دائمی در منطقه به روش رایج انجام شد و نشان داد که در عصر حاضر دمای متوسط سالانه صفر درجه سانتی‌گراد در ارتفاع ۲۵۴۳ متری قرار گرفته است و وجود ۶۵ سیرک در منطقه موید آن است که سیرک‌ها به عنوان یکی از منابع تغذیه‌کننده بسیار غنی برای تشکیل یک پوشش یخی در منطقه به شمار می‌رفته‌اند. براساس فرم خطوط منحنی میزان در نقشه‌های توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و Google Earth سیرک‌های منطقه مشخص شدند. بیشتر سیرک‌های یخچالی در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متری در جهت شمال غرب واقع شده‌اند. شواهد اقلیمی نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه نه تنها دما در کواترنر حدود ۱۳ درجه نسبت به زمان فعلی سرد بوده، بلکه مقدار بارش آن نیز در مقایسه با زمان حال، کمابیش دو برابر بیشتر بوده است. شهر نیشابور دشتی است که از یک طرف دور تا دور آنرا ارتفاعات فرا گرفته است که وجود سیرک‌های یخچالی در ارتفاعات منطقه بعنوان عامل مهمی در تغذیه منابع آب و شرایط برودتی در زمان گذشته در منطقه در گسترش شهرنشینی شهر نیشابور بی‌تاثیر نبوده است. آثار ژئومورفیک از جمله خط برف دائمی، تیل، مورن، تور یخچالی و سیرک‌ها نشان دهنده این است که در منطقه مورد مطالعه توسعه و مدنیت تحت تاثیر عوامل یخچالی بوده است.

کلمات کلیدی: تغییرات اقلیمی، خط برف دائمی، سیرک یخچالی، نیشابور

مقدمه

تنوع اقلیمی ایران به طور عمده نتیجه موقعیت جغرافیایی و کوهستانی بودن آن است (جداری عیوضی، ۱۳۹۶، ۹۷). بررسی تحولات اقلیمی کواترنر و موارث اقلیمی آن یکی از جالب‌ترین مباحث ژئومورفولوژی ایران می‌باشد. (یمانی، ۱۳۸۶، ۱۲۵). نواحی که در حال حاضر تحت تسلط فرایندهای غیر یخچالی است در کواترنر متأثر از عملکرد یخ بوده و در حال حاضر نیز شواهد آن از بین نرفته است (رجبی و خطیبی، ۱۳۸۷، ۱۰۵). به رغم شواهد گسترده‌ای برای یخچال‌های طبیعی، فقدان اطلاعات ژئوکرونولوژی مانع درک کامل ما از یخبندان است (ایزولا و همکاران^۱، ۲۰۱۹: ۶۲). در کشور ما ایران اکثر شهرها بر روی اشکال تراکمی ناشی از فعالیت آب مانند مخروط افکنه‌ها، دشت‌ها و دلتاها واقع شده‌اند و تا کنون مطالعات زیادی در مورد عوامل ژئومورفولوژی تهدید کننده و پتانسیل توسعه آنها انجام گرفته است (رامشت، ۱۳۸۰، ۱). در این میان تاریخ تطوّر کانون‌های مدنی شهرها از اهمیت خاصی برخوردار است. تاریخ طبیعی کانون‌های مدنی، نه فقط می‌تواند بسیاری از حقایق مربوط به تغییرات فضاهای کالبدی شهرها را توجیه نماید که در بسیاری موارد تکمیل کننده تاریخ و سیر تحول اجتماعی، اقتصادی و سیاسی آنهاست (فلامکی، ۱۳۸۵، ۵۷). در بسیاری از نقاط رودخانه‌ها بستر بروز مدنیت و در پاره‌ای از مناطق، سواحل و در بعضی موارد عملکرد یخچال‌ها تبلور کانون‌های جمعیتی و مدنی را به عهده داشته‌اند (خیرآبادی، ۱۳۷۶، ۱۶). شکل‌گیری کانون‌های مدنی تابع ویژگی‌های مرفیک مناطق است. برای مثال در سواحل، ویژگی‌های خطوط ساحلی، در مناطق درون قاره‌ای دریاچه‌ها و مسیر حرکت یخچال‌ها و در کوهستان‌ها زبانه‌های یخی نقش عمده‌ای را در این زمینه بازی نموده‌اند (امیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۰، ۶۲). آگوستینوس و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی شرایط محیطی دشت بوکو در غرب تاسمانی طی کواترنری دریافتند رسوبات این منطقه در محیط‌های یخچالی، رودخانه‌ای، باتلاقی و ساحلی ته‌نشین شده‌اند. دهمس و همکاران (۲۰۱۸) تعداد دوره‌های یخچالی کواترنری کوه تیبیل، دریاچه بول و مورن‌های حاشیه اسکاگواوآی کانیون سینک و ایومینگ ایالت متحده آمریکا را در پلیوستوسن پنج دوره و در هولوسن چهار دوره کوچک مقیاس برآورد کرده‌اند. جولین و همکاران (۲۰۱۹) به بازسازی جدیدی از تاریخ یخبندان کوه یخ شمالی مونت سن لورنزو در جنوب آمریکای جنوبی، در طی یک دوره گرم شدن و سرد شدن هوا را طی دوران کواترنر مورد بررسی قرار دادند. براساس تحلیل‌های ویل دوران دوره‌های حاکمیت یخچال‌ها در کره زمین دوره انقباض مدنیت و دوره‌های حاکمیت بین یخچالی، دوره بسط مدنیت ذکر شده است. ثمره حاکمیت دوره‌های آناگلیشیال در ایران شکل‌گیری مدنیت سرد و حاکمیت دوره کاتا گلیشیال شکل‌گیری مدنیت گرم بوده است (ویل دوران، ۱۹۸۲، ۳).

پیشینه پژوهش

مطالعه‌ی جدی در مورد آثار مستقیم یخبندان کواترنر در کوه‌های ایران با کارهای بوبک (۱۹۳۳) در البرز و کارهای دزیو (۱۹۳۴) در زردکوه شروع شد (جداری عیوضی، ۱۳۹۶). بوبک با بررسی یخرفت‌های رشته کوه البرز و زاگرس، آن را شاهدی بر یخبندان قبل از وورم در این ارتفاعات معرفی کرد و آهنگ درجه حرارت را ۳-۴ درجه کمتر از زمان حاضر بیان نموده است. درباره قدیم‌ترین آثار زندگی انسان در ایران و تغییرات اقلیمی دوران چهارم رایت^۲ (۱۹۶۳)، ویتافری^۳ (۱۹۷۷)، پروفیسور آریایی و تیبالت^۴ (۱۹۸۰)، کارهای با ارزشی انجام داده‌اند. رامشت (۱۳۸۰) با تبیین رابطه ژئومورفولوژی و کانون‌های مدنی در ایران، دریاچه‌های دوران چهارم را کانون اصلی مدنیت در ایران معرفی می‌کند و از رودخانه‌ها و سواحل بعنوان دیگر عوامل موثر در تشکیل کانون‌های مدنی نام می‌برد.

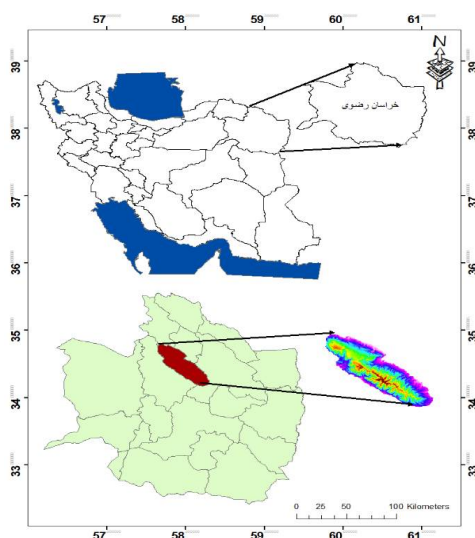
1. Isola etal
2. Wright
3. Vita – Finzi
4. Ariai, Thibault

هورتون^۵ (۲۰۰۴) به واکنش انسان و تغییرات سطح اساس خلیج فارس در هلو سن اشاره نموده و تأثیرات نوسانات آب خلیج فارس بر روی سکونتگاهها بین ۳ تا ۶ هزار سال قبل از میلاد مسیح پرداخته و اهمیت آن در چگونگی ایجاد اولین مدینت‌ها در جهان که تحت تأثیر موقعیت طبیعی گودال خلیج فارس به وجود آمده‌اند می‌پردازد. در بررسی آثار یخچالی کواترنر و تأثیر آن در عدم شکل‌گیری مدینت و سکونتگاه مهم شهری در دشت آسپاس واقع در شمال استان فارس نیز امیر احمدی و همکاران (۱۳۹۰)، اذعان کردند که عدم توسعه مدینت و سکونتگاه‌های مهم شهری در این منطقه را برودت هوا و حرکت غیر متمرکز یخ در گذشته نسبت داد که موجب عدم شکل‌گیری منابع آب زیرزمینی قابل توجه شده است. در ارزیابی تأثیر عوامل ژئومورفولوژی در توسعه شهرنشینی شهر سندرچ انتظاری نجف آبادی و همکاران (۱۳۹۲)، اظهار داشتند وجود ۹۹ سیرک بزرگ و کوچک در منطقه مؤید آن است که در دوران سرد یخچالی سیرک‌ها یکی از منابع تغذیه کننده بسیار غنی بشمار می‌رفته‌اند.

روش تحقیق

پژوهش مورد نظر از لحاظ ماهیت از نوع بنیادی می‌باشد. روش انجام تحقیق تجربی و میدانی است. بدین منظور محدوده مورد مطالعاتی را در نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ (اخلمد، گل‌مکان، چناران، صومعه، طرهبه، پیوه ژن، قدمگاه، بزغان، دوغانی، کلیدر) مشخص شد. سپس شاخص‌های ژئومورفیک در منطقه بررسی شد و با استفاده از این پدیده‌های ژئومورفیک به بازسازی شرایط اقلیمی دوران چهارم پرداخته شد. در این روش برای تعیین آثار تغییرات محیطی با روش رایب نسبت به تعیین خط مرز برف دائمی و خط تعادل آب و یخ اقدام و سپس به بازسازی رقمی مقادیر دما و همچنین رطوبت محیطی اقدام می‌شود که تعیین گردد در دوره کواترنر چه شرایطی بر منطقه حاکم بوده است.

محدوده و قلمرو پژوهش



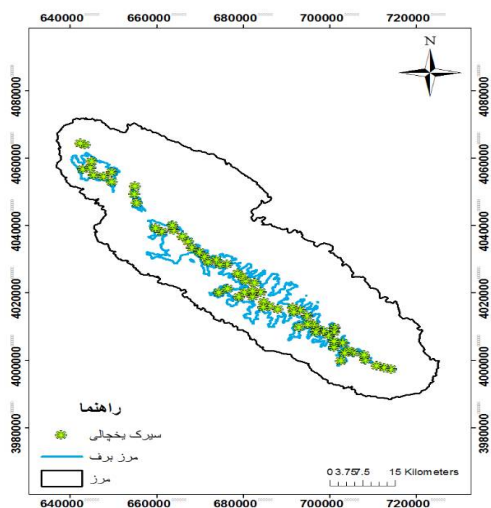
شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهر نیشابور در شمال خاوری کشور، استان خراسان، در حد فاصل مدار ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه قرار گرفته است. شهرستان نیشابور، از شمال با شهرستان قوچان از شرق با چناران و مشهد از جنوب با تربت حیدریه و کاشمر از غرب با سبزوار و از شمال غرب با فاروج از استان خراسان شمالی مرتبط است (شکل ۱).

یافته‌های پژوهش

تعیین خط برف دائمی

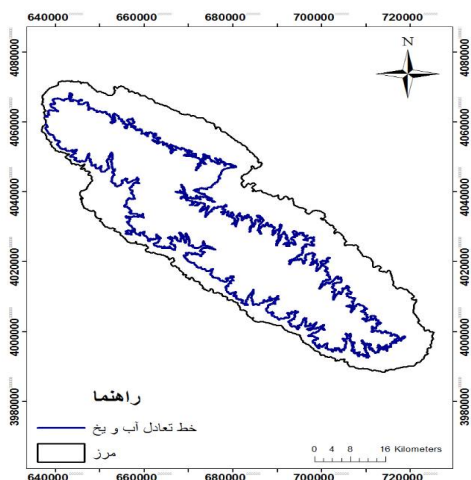
در هر جای کره زمین، در بالاتر از یک ارتفاع معین، بارش به صورت برف صورت می‌گیرد و این برف در تمام مدت سال، پیوسته باقی می‌ماند. این ارتفاع که آنرا برف مرز می‌گویند به دلیل تغییرات شرایط حرارتی سالانه در طول سال، دستخوش تغییر می‌شود (علیچانی، ۱۳۹۱، ۲۶۷). خط برف مرز دائمی برای منطقه مورد مطالعه، ۲۵۴۳ متر می‌باشد. سیرک‌های یخچالی منطقه مورد مطالعه تقریباً از نوع غیر تیپیک می‌باشند، بدین معنی که در طول زمان شکل اولیه خود را از دست داده‌اند، به طوری که قسمت زیرین آنها تخریب شده و آزاد است و ویژگی یک سیرک تیپیک را ندارند. سیرک‌های منطقه در ارتفاع ۲۲۰۰ تا ۳۰۰۰ متری در ارتفاعات بینالود پراکنده شده‌اند. تعداد آنها بالغ بر ۶۵ سیرک می‌باشد (شکل ۲).



شکل (۲): موقعیت سیرک‌های منطقه مورد مطالعه

خط تعادل آب و یخ

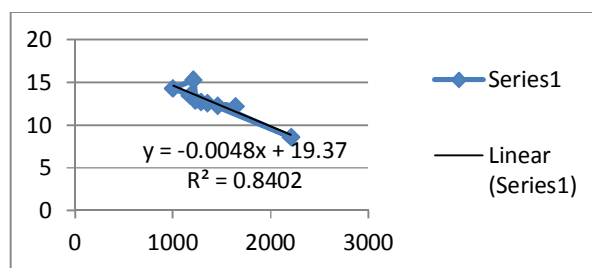
به طور معمول خط تعادل آب و یخ همواره پایین‌تر از خط برف دائمی است به عبارت دیگر جریان یخ در دوره‌های یخچالی که از برف خانه‌های بالا دست تغذیه می‌شده‌اند قادر بوده صدها متر پایین‌تر از خط برف دائمی جریان یابند (نصف آبادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۱). بنا بر مطالعات انجام شده، خط مرز برف دائمی در منطقه ۲۵۴۳ متر برآورد شده است ولی تعادل یخ و آب به مراتب پایین‌تر از خط برف دائمی است. خط تعادل آب و یخ در منطقه در ارتفاع ۱۹۰۰ متری برآورد شده است (شکل ۳).



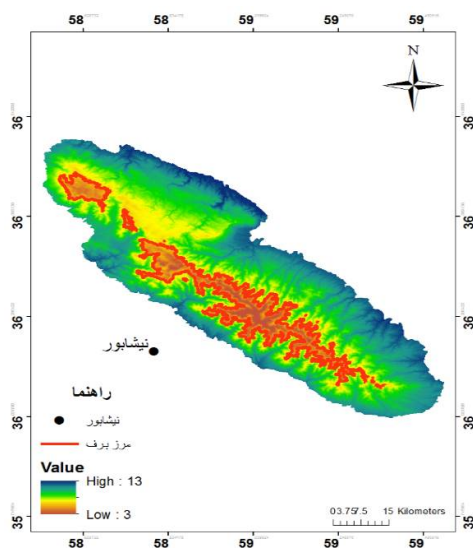
شکل (۳): خط تعادل آب و یخ در منطقه مورد مطالعه

جمع بندی و نتیجه گیری

برای تحلیل دمای منطقه از داده‌های ۹ ایستگاه هواشناسی استفاده شد. از این ۹ ایستگاه، ۴ ایستگاه در داخل محدوده مورد مطالعه و ۵ ایستگاه در اطراف وجود دارد. جهت ترسیم نمودن نقشه همدمای محدوده مورد مطالعه با در نظر گرفتن دو پارامتر (ارتفاع-دما) در ایستگاه‌های منطقه میزان همبستگی و سپس معادله رگرسیون دما-ارتفاع در نرم افزار اکسل محاسبه گردید و معادله خطی آن به صورت $y = -0.0048x + 19.37$ بدست آمد. سپس با استفاده از این رابطه، افت آدیاباتیک دمای حال حاضر در منطقه به میزان تقریبی ۳ درجه سانتی گراد، به ازای هر ۱۰۰۰ متر ترفیع مکانی، محاسبه شد (شکل ۴). نقشه همدمای فعلی نشان می‌دهد که حداقل دمای منطقه در زمان فعلی ۳ درجه سانتی گراد و حداکثر دما برابر با ۱۳ درجه سانتی گراد است (شکل ۵).

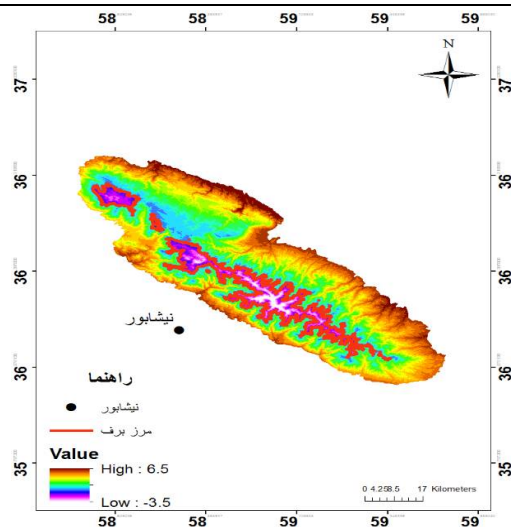


شکل (۴): رابطه بین دما و ارتفاع



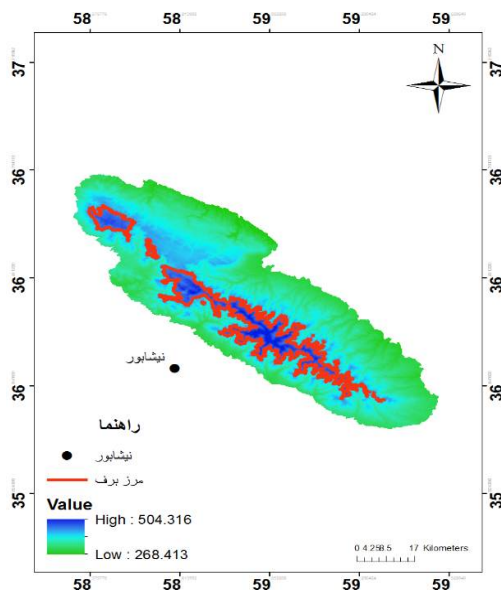
شکل (۵): نقشه همدمای زمان حاضر

برای تخمین میزان دمای محیطی گذشته، بعد از تعیین خط مرز برف دائمی منطقه (رقم ۲۵۴۳ متر که با روش رایت تعیین گردید) همبستگی بین دما و ارتفاع محاسبه شد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که بیشترین همبستگی با رابطه خطی $y = a + bx$ مطابقت داشته و کاهش دما به ازای هر هزار متر ۵ درجه سانتی گراد برآورد گردید. با توجه به ارتفاع خط مرز برف دائمی (۲۵۴۳ متر)، خط دمای صفر سالانه و با توجه به تغییر ارتفاع در منطقه می‌توان خطوط همدمای زمان گذشته را محاسبه نمود. همان طور که در نقشه همدمای گذشته مشاهده می‌شود، حداقل دمای منطقه در زمان حاکمیت یخچال‌ها برابر با ۳- درجه سانتی گراد و حداکثر دما برابر با ۶ درجه سانتی گراد است. مقایسه نقشه همدمای فعلی و گذشته منطقه حاکی از این است که منطقه مورد مطالعه در کواترنری ۷ درجه سانتی گراد نسبت به زمان فعلی سردتر بوده است. البته این میزان تفاوت برای همه نقاط یکسان نبوده و تحت تاثیر ارتفاع، افزایش می‌یابد. به طوری که بیشترین تفاوت حرارتی مربوط به مرتفع‌ترین قسمت و کمترین تفاوت مربوط به پست‌ترین ارتفاع می‌باشد (شکل ۶).



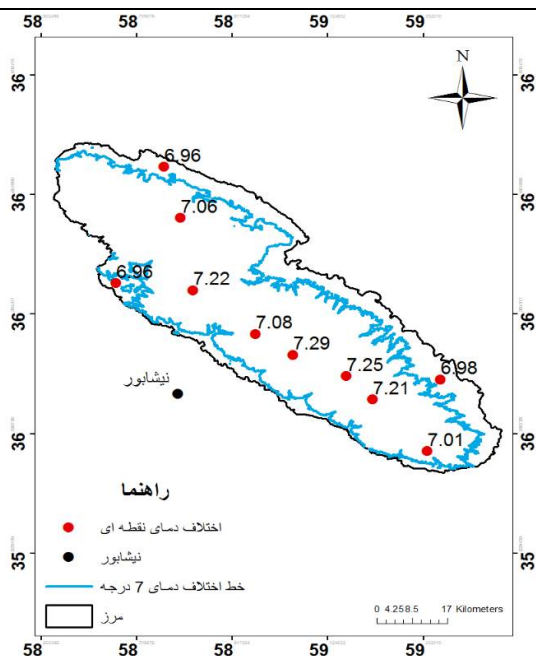
شکل (۶): نقشه همدمای پلیستوسن

برای بررسی تفاوت دمایی زمان حال و دوره حاکمیت یخچال‌ها در منطقه، نقشه همدمای زمان حاضر و دوره کواترنر با هم مقایسه شد و نقشه تفاوت دمایی منطقه ترسیم شد (شکل ۷).



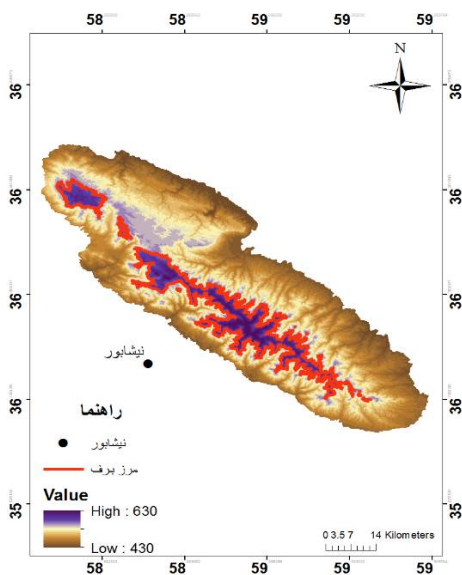
شکل (۷): نقشه تفاوت دمایی بین زمان حاضر و دوره پلیوستوسن در محدوده مورد مطالعه

برای بازسازی شرایط رطوبتی منطقه در زمان حاضر، از داده‌های بارشی ۹ ایستگاه (قوچان، اخلمد، نیشابور، مشهد، فریمان، بقیع، بار، فریزی، گلمکان) استفاده شد. نقشه هم بارش حال حاضر در منطقه نشان می‌دهد که حداقل بارش منطقه برابر با ۲۶۸ میلی-متر و حداکثر بارش برابر ۵۰۴ با میلی‌متر در مرتفع‌ترین قسمت منطقه است (شکل ۸).



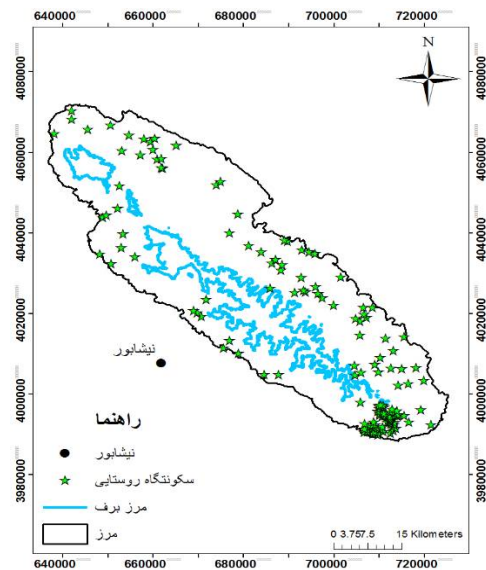
شکل (۸): نقشه بارش زمان حاضر

بعد از همپوشانی نقشه‌های هم بارش و هم دمای فعلی منطقه و با توجه به معادله خطی $y = 0/1153X + 123/25$ رابطه بین دما و بارش محاسبه شد و با توجه به معناداری رابطه دما و بارش و ثابت بودن رابطه بین دما و بارش، با داشتن داده‌های دمایی زمان گذشته، نقشه هم بارش منطقه در دوره حاکمیت یخچال‌ها تهیه شد. نقشه هم بارش منطقه در کواترنر حاکی از این است که حداقل بارش در آن زمان برابر با ۴۳۰ میلی متر و حداکثر مقدار بارش برابر با ۶۳۰ میلی متر در مرتفع‌ترین بخش بوده است. مقایسه نقشه‌های هم بارش حال و گذشته منطقه نشان می‌دهد که میزان رطوبت محیطی در دوره‌ای که دمای محیط به میزان ۷ درجه سانتی گراد کمتر بوده با مقدار بارش‌های فعلی تفاوت چشمگیری داشته است (شکل ۹).



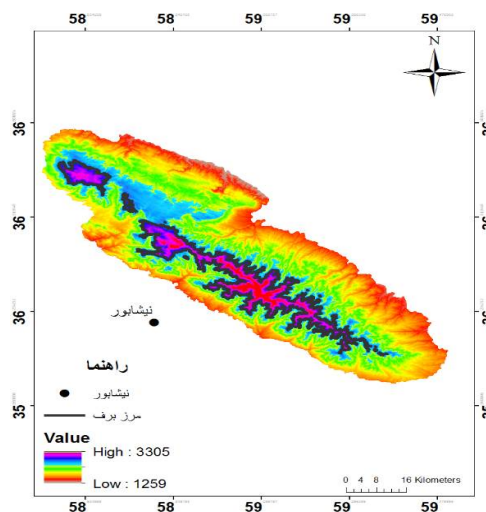
شکل (۹): نقشه بارش پلیستوسن

خط تعادل آب و یخ در منطقه عامل اصلی در ایجاد کانونهای مدنیت غیر روان روستایی و بعضاً شهرهای کوچک بوده است. به طوری که گسترش مدنیت در این منطقه از حرکت زبانه‌های یخچالی پیروی کرده است. خط برف دائمی از جمله عواملی است که ضمن تعریف تعادل یخ و آب در زمین نحوه جا به جایی و شکل‌گیری کانون‌های مدنی را تعریف می‌کند (شکل ۱۰).



شکل (۱۰): نقشه پراکندگی روستاها با توجه به خط برف دائمی

در ارتفاعات منطقه مورد مطالعه ۶۵ سیرک شناسایی شده است که در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متری واقع شده‌اند. بیشترین میزان پراکندگی سیرک‌ها در ارتفاعات ۲۶۰۰ تا ۲۸۰۰ متری می‌باشد (شکل ۱۱). تعیین خط برف دائمی در دوره پلیوستوسن به روش رایت نشان می‌دهد که دمای متوسط سالانه صفر درجه سانتی‌گراد در ارتفاع ۲۵۴۳ متری منطقه قرار می‌گرفته است. از جمله مهمترین ویژگی اقلیمی این خط برف دائمی، داشتن متوسط دمای صفر درجه سانتی‌گراد است. به نظر می‌رسد فراوانی، حجم و توزیع سیرک‌های یخچالی تاثیر بسزایی در مکان‌گزینی و توسعه شهر نیشابور داشته است. شواهد گسترده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد در آخرین فاز سرد کواترنر، نحوه آرایش خطوط تراز، وجود سیرک‌ها و انباشتگی مورن‌ها و همچنین تیل‌ها و تورهای یخچالی اسناد و مواریثی به شمار می‌آیند که حاکمیت یخ و یخچال را به عنوان مهمترین عامل فرم‌ساز در پیشینه اقلیمی منطقه مورد مطالعه به اثبات می‌رسانند.



شکل (۱۱): توپوگرافی منطقه مورد مطالعه

سکونتگاه‌های روستایی و گسترش فضایی شهر نیشابور تابعی از شرایط اقلیمی در دوران چهارم بوده است. تغییرات اقلیمی در دوران چهارم تأثیرات مهمی بر جابجائی و مهاجرت‌ها، مشاغل، مساکن و ... بشری داشته است. نحوه توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی دقیقاً از حرکت و شکل زایی زبانه‌های یخچالی پیروی می‌کند. بنابراین، با توجه به شواهد و نتایج به دست آمده می‌توان عامل اصلی شکل‌گیری و توسعه مدنیّت شهر نیشابور و سکونتگاه‌های روستایی را به فعالیت‌های یخچالی و برودت هوا در گذشته نسبت داد. خط تعادل آب و یخ در منطقه عامل اصلی در ایجاد کانوئهای مدنیّت غیر روان روستایی و بعضاً شهرهای کوچک بوده است. جهت دامنه‌های جنوبی بینالود و وجود سیرک یخچالی در این ارتفاعات در دوران کواترنر و انباشت برف در این سیرک‌ها و ذوب برف‌ها باعث جریان‌ات آبی به رودخانه‌های اطراف شده و باعث تکوین مدنیّت و گسترش شهر نیشابور شده است. جریان یخ در دوره‌های یخچالی که از برفخانه‌های بالادست تغذیه می‌شده‌اند قادر بوده صدها متر پایینتر از خط برف دائمی جریان یابند. شهرهایی که در مرز مذکور شکل گرفته‌اند دارای ویژگی‌های هویتی خاصی هستند. جهت کوهستانها و ارتفاع آنها در نحوه توزیع چنین کانوئهایی نقش مهمی به عهده دارند. نتایج مطالعات انجام شده بر روی شرایط آب و هوایی و اقلیمی منطقه در دوره کواترنر و زمان حاضر نشان داد که متوسط دمای سالیانه در زمان حاکمیت یخچال‌ها بین ۶ درجه سانتی‌گراد در دشت تا ۳- درجه سانتی‌گراد در ارتفاعات متغیر می‌باشد. همچنین متوسط دمایی در زمان حاضر بین ۱۳ درجه سانتی‌گراد در دشت تا ۳ درجه سانتی‌گراد در ارتفاعات می‌باشد و ۷ درجه سانتی‌گراد دما در گذشته نسبت به زمان فعلی سردتر بوده است. در مورد شرایط رطوبتی منطقه با وجود بارش حداکثر و حداقل ۶۳۰ و ۴۳۰ میلی‌متر در گذشته و ۵۰۴ و ۲۶۸ میلی‌متر در زمان حاضر و با توجه به شواهد و پدیده‌های مورفولوژیک منطقه و شرایط اقلیمی لازم برای تشکیل آنها، به این نتیجه رسیدیم که وضعیت رطوبتی منطقه در گذشته قابل ملاحظه بوده است. به گونه‌ای که نه تنها دمای گذشته نسبت به حال حاضر ۷ درجه سردتر بوده، بلکه بارش آن نیز دو برابر زمان حال بوده است. حمل رسوبات مورنی که دارای دانه بندی خاصی است معمولاً سبب ایجاد سفره‌های تیل و مورنی با ظرفیت ذخیره‌سازی منابع آبی زیرزمینی مطلوب می‌شود. با توجه به از بین رفتن شرایط برودتی منطقه نسبت به گذشته می‌بایست نسبت به کنترل آبهای سطحی جهت توسعه مناطق روستایی و شهری اقدام گردد. همچنین بازسازی شرایط اقلیمی گذشته می‌تواند ما را در زمینه بررسی تغییرات اقلیمی و شهرنشینی، شناسایی محیط و چگونگی گسترش مدنیّت در جهت شناخت کامل تر ویژگی‌های محیطی، فرهنگی، رفتاری راهنمایی کند و در علوم مختلف انسانی در این زمینه استفاده شود. بررسی تغییرات اقلیمی و تأثیراتی که بر محیط دارد انسان را با منابع طبیعی آشنا می‌کند. به عنوان مثال سیرک‌ها نه تنها منبع غنی در تامین ذخایر منابع آبی هستند بلکه شناسایی این عوارض می‌تواند در زمینه جلوگیری از وقوع مخاطرات محیطی مانند بهمین، لغزش و زلزله تأثیرگذار باشد و با شناخت منطقی و دقیق محیط می‌توان در زمینه برنامه‌ریزی و مدیریت منابع تصمیم‌گیری نمود.

منابع

- امیر احمدی، ابوالقاسم؛ مقصودی، اکبر و احمدی، طیبه (۱۳۹۰): (بررسی آثار یخچالی کواترنر و تأثیر آن در عدم شکل‌گیری مدنیّت و سکونتگاه مهم شهری در دشت آسپاس)، مجله مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره دهم.
- انتظاری نجف‌آبادی، مژگان؛ یوسفی، فاطمه (۱۳۹۲): (ارزیابی تأثیر عوامل ژئومورفولوژی در توسعه شهرنشینی شهر سنندج، مجله برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا))، شماره چهارم.
- چمشید، جداری عیوضی (۱۳۹۶): ((کتاب ژئومورفولوژی ایران))، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- خیر آبادی، مسعود (۱۳۷۶): ((شهرهای ایران))، انتشارات نیکا، نشر نیکا، مشهد.
- رامشت، محمد حسین؛ عباسی، علیرضا؛ منتظری، مجید (۱۳۷۹): (تحول تاریخ طبیعی زاینده رود و شکل‌گیری مدنیّت در حاشیه آنها)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره سی و ششم.

رامشت، محمدحسین (۱۳۸۰): (دریاچه‌های دوران چهارم بستر تبلور مدنیت در ایران)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ششم.
رجبی، معصومه؛ بیاتی خطیبی، مریم (۱۳۸۷): (بررسی لندفرم دره های یخچالی، مطالعه موردی: دره‌های یخچالی کوهستان سهند)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره شصت و چهارم.

علیجانی، بهلول؛ کاویانی، محمد رضا (۱۳۹۱): (مبانی آب وهواشناسی)، انتشارات سمت، چاپ هفدهم.
فلامکی، منصور (۱۳۸۵): (سیر شهر و شهروندی در ایران)، چاپ دوم، انتشارات فضا.
ویل دورانت (۱۹۸۲): (تاریخ تمدن، ترجمه احمد آرام)، انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، تاریخ نشر فارسی: چاپ ششم، جلد یازدهم.

یمانی، مجتبی (۱۳۸۶): (ژئومورفولوژی یخچال‌های زردکوه (بررسی اشکال ژئومورفولوژیک و حدود گسترش آنها))، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره پنجاه و نهم.

Augustinus, P., Fink, D., Fletcher, M. S., and Thomas, I., (2017), Re-assessment of the mid to late Quaternary glacial and environmental history of the Boco Plain, western Tasmania. *Quaternary Science Reviews*, No. 160, United Kingdom, pp. 31-44.

Ariai, A., Thibault, C, (1997), Nouvelles Proeisions apropos de loutillage paleolithique anancien sur galets de khorassan (Iran) paleorient, No. 3 , PP 101-8.

Durant, W., (1982), *History of Civilization*, Ahmad Aram's Translation, Islamic Revolution Publications and Education, Persian Publication Date: Sixth Edition, No. 11, 850 PP.

Dahms, D., Egli, M., Fabel, D., Harbor, J., Brandová, D., de Castro Portes, R. and Christl, M. , (2018), Revised Quaternary glacial succession and post-LG recession, southern Wind River Range, Wyoming, USA, *Quaternary Science Reviews*, No. 192, United Kingdom, pp 167-184.

Julian, R.V., Martin Bethan, J., Davies. Varyl ,R., Thorndycraft., (2019), Quaternary warming in Patagonia reconstructed from sediment-landform associations, *Geomorphology*, Volume 337, PP 111-133

Hrton, B., (2004), Human responses to Holocene sea level change in the Persian Gulf By universitiy of Pennsylvania and university of Durham.

Rajabi M., Bayati Khatibi, M., 2008, Glacial Valleys Land Survey, Case Study: Sahand Mountain Glaciers, *Geographical Research*, No. 64, pp. 121-105.

Ramesh, M.H., Abbasi, A.R., Montazeri, M., (2000), The evolution of the natural history of Zayandehrood and the formation of civilization on its periphery, *Geographical Research*, No. 36, pp. 25-15.

Ramsht, M.H., (2011), Fourth-period lakes in the bed of civilization crystallization in Iran, *Geographical Research Quarterly*, No. 6, pp. 93-110.

Vita – Finzi ,C., (1980), Surface finds from Iranian Makran. *Iran*18: PP 149-55.

Wright, H.E., (1963), Climatic Chanche and Plant Domesticationin The Zagros Mountains , *journal of Persian studies* , PP.145-148.