

## شواهد پدیده‌های یخچالی کوهستانی پلیستوسن در ارتفاعات بزاین و بزاکوه (شرق گیلان)

دکتر جلیل الدین سرور

استادیار گروه جغرافیا دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت

نیما فرید مجتهدی

کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

مطالعات مربوط به کواترنر در ایران حدوداً از اوائل قرن بیستم به وسیله دانشمندان خارجی آغاز شد و پژوهشگران داخلی نیز در دو دهه گذشته به ردیابی شواهد ژئومورفیک تغییرات اقلیمی و زمین شناسی کواترنر پرداخته و تحقیقات دیگران را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. در بین تحقیقات انجام یافته، بررسی پدیده‌های یخچالی کوهستانی ایران در کواترنر چشمگیرتر است (محمودی، فرج‌ا... ۱۳۶۷، ثروتی، محمدرضا ۱۳۶۹، رامشت، محمد حسین ۱۳۷۲، طاحونی، پوران ۱۳۸۴ و...). (با وجود این که در مورد یخچال‌های کوهستانی البرز و شمال غرب گیلان، تحقیقات متعددی انجام گرفته است) به رغم وجود آثار و پدیده‌های یخچالی کواترنر در جنوب شرق گیلان، تاکنون در این زمینه پژوهش منسجم و میدانی خاص صورت نگرفته است (بدین لحاظ، این تحقیق با هدف شناسایی شواهد یخچالی کوهستانی و به منظور دانش‌افزایی و با استفاده از روش‌های تاریخی - مقایسه‌ای، تحلیل ژئومورفولوژیکی بر پایه‌ی مشاهدات میدانی و بررسی اسناد و مدارک موجود (نقشه‌های توپوگرافی، زمین شناسی، عکس‌های هوایی و...) انجام شده و خلاصه‌ای از آن در این مقاله ارائه گردیده است.

نتایج تحقیقات نشان داد، در هنگام یخبندان پلیستوسن عرض‌های میانی و شمالی (دوران سرد و مرطوب)، در جنوب شرق شهرستان "رودسر" گیلان، یخچال‌های کوهستانی وجود داشته است که آثار ناشی از عملکرد آن به صورت شواهدی نظیر: سیرک‌های یخچالی، یخرفت‌ها، دامنه‌های مجاور، دره‌های معلق و... در سطح منطقه مورد مطالعه برجای مانده است.

واژگان کلیدی: کواترنر، پدیده‌های یخچالی کوهستانی، ژئومورفولوژی اقلیمی - جنوب شرق گیلان.

## مقدمه

از بین عوامل موثر بر اشکال سطح زمین و فرایندهای ژئومورفولوژیکی، شرایط اقلیمی در گذشته و زمان حاضر، جزو مهم‌ترین عامل بیرونی به‌شمار می‌آید. دوران کوآترن به لحاظ تغییرات اقلیمی و ظهور انسان و آثار گسترده نهشته‌های این دوران که در سطح زمین باقی مانده، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در مورد شرایط مختلف آب و هوایی ایران در دوران کوآترن بحث‌های زیادی انجام شده است. «نکته‌ای که هنوز در باره آن اظهار نظر قطعی نشده این است که چه زمانی و کجا و چگونه تغییرات شرایط اقلیم حاکمیت عوامل متفاوت فرسایش را فراهم ساخته است.»<sup>۱</sup> با این که در مورد تسلط و طول دوران‌های سرد و مرطوب، سرد و خشک ایران در طی کوآترن اختلاف نظر وجود دارد. گزارشات و نتایج منتشر شده از سوی محققین خارجی و داخلی در مورد شناسایی، خصوصیات، عملکرد و آثار پدیده‌های یخچالی کوهستانی کوآترن در ایران، نشانگر آن است که همگی وجود یخچال‌های کوهستانی پلیستوسن را در ایران مورد تایید قرار داده اند. رایت (Wright) ۱۹۶۲ در کردستان و سیلان،<sup>۲</sup> شواتیزر (Schweizer) ۱۹۷۰ در کوه‌های دماوند و علم کوه و سیلان، هاگه درن (Hagedorn) ۱۹۷۵ در شیرکوه یزد،

کریستف پروی (Christoph Preu) ۱۹۸۰ در زرد کوه بختیاری زاگرس<sup>۳</sup>، خیام مقصود ۱۳۶۷، رامشت-محمد حسین ۱۳۷۰، ثروتی محمدرضا و دیگران ۱۳۸۴<sup>۴</sup>، طاحونی - پوران ۱۳۸۴ و.....) بدین لحاظ به استناد مدارک موجود می‌توان به‌طور قطع اظهار نظر نمود که، در طول پلیستوسن قسمت‌های کوهستانی مرتفع ایران به ویژه در دامنه شمالی البرز، اقلیمی سرد حاکم بوده که گسترش یخچال‌های کوهستانی را در آن دوران موجب شده است. بدیهی است در دوره‌های بین یخچالی با گرم شدن هوا و تغییر سیستم شکل‌زایی اقلیمی، یخ‌ها ذوب شده و فقط آثار و شواهد ژئومورفولوژیکی آن‌ها در سطح کوهستان‌ها بر جای مانده است. به نظر می‌رسد آنچه می‌بایست در حال حاضر مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد شناسایی و معرفی مناطق جدید و آثار عملکرد یخچال‌ها در دوره‌های یخچالی می‌باشد.

به هر حال با توجه به این که آثار یخچال‌های کوهستانی در پلیستوسن در بخش‌هایی از رشته البرز به ویژه در شمال غربی گیلان یعنی کوه‌های تالش به اثبات رسیده است این سؤال در ذهن متصور می‌شود که: - با توجه به موقعیت و شرایط جغرافیایی تقریباً مشابه در سطح استان گیلان و بالاتر بودن ارتفاع قله شرق استان نسبت به کوه‌های تالش (در شمال غربی گیلان) از یک سو و از سوی دیگر عرض جغرافیایی بالاتر شرق گیلان نسبت به کوه‌های کرمان و یزد آیا ممکن است آثار یخچال‌های کوهستانی پلیستوسن هموزن و هم‌ردیف کوه‌های تالش در شرق گیلان وجود داشته باشد؟

به منظور دستیابی به پاسخ مناسب و با هدف شناسایی پدیده‌های یخچالی کوهستانی پلیستوسن در شرق گیلان، تحقیق حاضر انجام و نتایج آن ارائه گردیده است. رشته کوه البرز در استان گیلان به وسیله رودخانه سفید رود به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم شده است. بخش غربی و شمال غربی را کوهستان‌هایی با روند شمالی - جنوبی تشکیل داده که به نام کوه‌های تالش معروف گردیده است. درباره وجود یخچال‌های کوهستانی پلیستوسن این قسمت از گیلان مطالعاتی صورت گرفته است که جدیدترین آن‌ها رساله دکتری طاحونی، پوران (۱۳۸۰) است. کوه‌های بخش شرقی سفید رود روند تقریبی غربی - شرقی دارند. بلندترین قله استان گیلان به ارتفاع ۳۷۰۳ متر در این قسمت واقع شده است. منطقه مورد مطالعه در این محدوده و جنوب شرق شهرستان رودسر و نزدیکی مرز استان مازندران و در جنوب غرب رامسر و بین مختصات جغرافیایی "۰۰، ۴۰، ۳۶" تا "۰۰، ۴۵، ۳۶" عرض شمالی و "۲۵، ۲۰، ۵۰" تا "۱۵، ۲۷، ۵۰" طول شرقی قرار دارد.

فاصله این منطقه در خط مستقیم از رودسر ۶۰ کیلومتر و از راه مسر حدود ۴۰ کیلومتر است

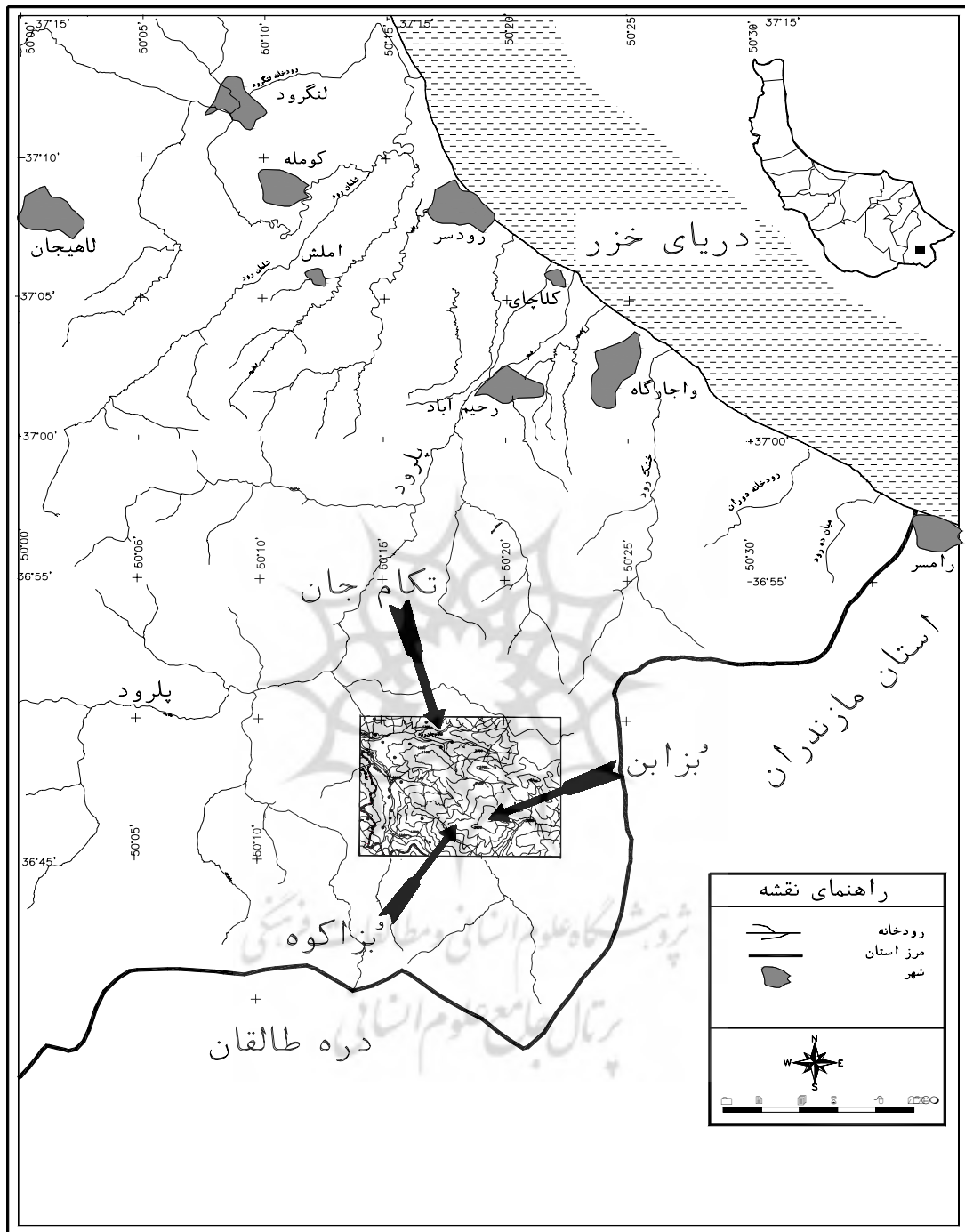
(نقشه ۱).

۱- محمودی، فرج ا... (۱۳۶۷) - ص ۷

اهلر، اکارت، ۱۹۸۰، ترجمه دکتر محمد تقی رهنمایی مبانی کشور شناسی جغرافیایی، جلد اول، موسسه جغرافیایی سحاب تهران ۱۳۶۵ صص ۱۰۳ و ۱۰۵.

۳- ترجمه و تلخیص ثروتی، محمدرضا ۱۳۶۹ صص ۵۵ تا ۶۹

۴- تالیف، مارتین کهل، ثروتی، احمدی، اسکورتک ۲۰۰۵



نقشه ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در شرق استان گیلان

### ۱- وضعیت کلی توپوگرافی منطقه:

تمامی محدوده مورد مطالعه کوهستانی است. در غرب منطقه و حواشی دره پلرود پست‌ترین اراضی قرار دارند که دارای ارتفاعی حدود ۱۳۰۰-۱۲۰۰ متر می‌باشند. به سمت شرق و جنوب به ارتفاع نقاط اضافه می‌شود، به نحوی که بلندای قله این کوه‌ها عمدتاً به بیش از ۳۰۰۰ متر می‌رسد. بزاین (Bozabon) در شرق منطقه ۳۲۱۷ متر و بزاکوه (Bozakuh) در جنوب منطقه ۳۳۲۸ متر ارتفاع دارند. خط الراس اصلی منطقه که سرشاخه‌های اصلی پلرود از اطراف آن منشعب می‌شوند، روند شمال غربی - جنوب شرقی دارد. دامنه‌های کوهستانی محدوده مورد مطالعه شیب تندی دارند (بین ۵۰-۳۰ درصد) (نقشه ۲).

### - زمین‌شناسی منطقه:

به استناد نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی جواهر ده (۱۳۸۴، بهار فیروزی، خ، - شفیع، آ)، بخش اعظمی از سازندهای منطقه آهکی بوده و به دوران دوم (از تریاس تا کرتاسه بالائی) تعلق داشته و بخش کوچکی از سازندها به دوره کربونیفر مربوط می‌شود. سنگ‌های دوران دوم را آهک‌های دولومیتی (سازند الیکا) و سنگ‌های لاتریتی تریاس و کنگلومرای پیش رونده (در قاعده تخریبی آن‌ها) تشکیل می‌دهند. سازندهای کربونیفر (سازند مبارک) از سنگ‌های آهکی خاکستری با میان لایه‌های شیل در جنوب منطقه در محدوده ای کم وسعت پراکندگی دارند (نقشه ۳).

ساختمان زمین در این منطقه، شامل چین خوردگی (تاقدیس ناودیس در شمال و جنوب بزاکوه و...)، وگسله‌ها و راندگی‌ها می‌باشد (انواع گسل‌های عادی، معکوس، راندگی در سطح منطقه وجود دارد). گسل‌های تکام جان (Tekamjan) در شمال منطقه، بزاین در شرق و گسل بزاکوه و راندگی شمال گیری (Geiri) در جنوب منطقه از آن جمله‌اند. (به نقشه ژئومورفولوژی مراجعه شود). شرایط مذکور با رویداد چند مرحله کوهزایی و خشک زایی مربوط به اوائل تریاس، ژوراسیک میانی، کرتاسه بالایی و پایینی ایجاد شده است (نقشه ۳).

### ۳- وضعیت اقلیمی:

#### الف) بارندگی:

در داخل منطقه مورد مطالعه ایستگاه هواشناسی وجود ندارد، بدین لحاظ برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز از ایستگاه‌های هواشناسی همجوار (از نوع کلیماتولوژی باران سنجی، تبخیرسنجی سینوپتیک) استفاده شد. بارش‌های فصل زمستان از نوع برف می‌باشد که تا اواخر اردیبهشت ماه سطح دامنه‌های کوهستانی پوشیده از برف است. هر چند در دو ماه اول فصل تابستان (تیر و مرداد ماه) منطقه فاقد بارش می‌باشد. ولی در تمامی روزهای سال به غیر از ۲ ماه تیر و مرداد مه گرفتگی وجود دارد. عبور مه بر روی دامنه‌ها کسری بارندگی را جبران کرده و رطوبت زیادی را بر منطقه تحمیل می‌کند. بیش از ۵۰ درصد بارندگی‌ها در فصل پاییز و زمستان و ۲۵ تا ۳۰ درصد ماه آخر تابستان (شهریور ماه) و مابقی در بهار ریزش می‌کند.

#### ب) دما:

سردترین ماه سال دی ماه (۵-) درجه سانتی‌گراد و گرم‌ترین ماه سال تیر ماه ۲۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بنابراین دمای هوا از ۲۷ تا ۵ درجه سانتی‌گراد زیر صفر در نقاط جلگه ای و کوهستانی نوسان دارد. در نقاط کوهستانی منطقه بین ۶۰ تا ۱۲۰ روز به تفاوت در سال‌های مختلف یخبندان رخ داده است. در صورتی که در داخل جلگه‌های حدود ۱۰ تا ۳۰ روز یخبندان ثبت شده است.

جدول ۱- متوسط بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های همجوار (میلی متر)

ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
رامسر	۲۵۸	۱۷۴	۱۰۸	۸۰	۷۴	۸۵	۴۶	۴۸	۶۰	۳۸	۷۰	۱۶۳	۱۲۲۲
لاهیجان	۲۴۲	۱۷۹	۱۵۱	۱۱۰	۱۱۱	۱۳۰	۷۴	۵۷	۵۳	۵۰	۷۱	۱۷۷	۱۴۰۵
کیاشهر	۱۲۶	۸۹	۱۰۷	۱۴۱	۱۱۱	۷۷	۳۷	۱۹	۱۸	۲۱	۳۳	۱۰۰	۸۸۱
گلینک	۱۹	۳۶	۵۰	۳۹	۴۶	۴۹	۷۰	۷۸	۱۹	۶	۲	۳	۴۱۸

در جدول فوق ارقام اعشاری روند شده است.

ماخذ: سازمان هواشناسی گیلان

جدول ۲- متوسط دمای ماهانه و سالانه ایستگاه‌های همجوار (سانتی گراد)

ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
رامسر	۱۸	۱۴	۱۰	۷	۷	۹	۱۳	۱۸	۲۲	۲۵	۲۵	۲۲	۱۶
لاهیجان	۱۸	۱۴	۱۰	۷	۷	۹	۱۴	۱۹	۲۲	۲۵	۲۵	۲۲	۱۸
کیاشهر	۱۹	۱۴	۹	۶	۷	۹	۱۵	۱۹	۲۴	۲۶	۲۷	۲۴	۱۷
گلینک	۸	۱۲	۳	-۵	-۴	-۰٫۸	۶	۱۰	۱۶	۲۰	۲۱	۱۷	۱۰

در جدول فوق ارقام اعشاری روند شده است.

ماخذ: سازمان هواشناسی گیلان

متوسط حداکثر دمای هوا در ایستگاه‌های هواشناسی انتخابی اطراف منطقه (برحسب درجه سانتی گراد) به ترتیب ۳۵/۹ در مرداد ماه و ۱۱/۹- در دی ماه ثبت و گزارش شده است.

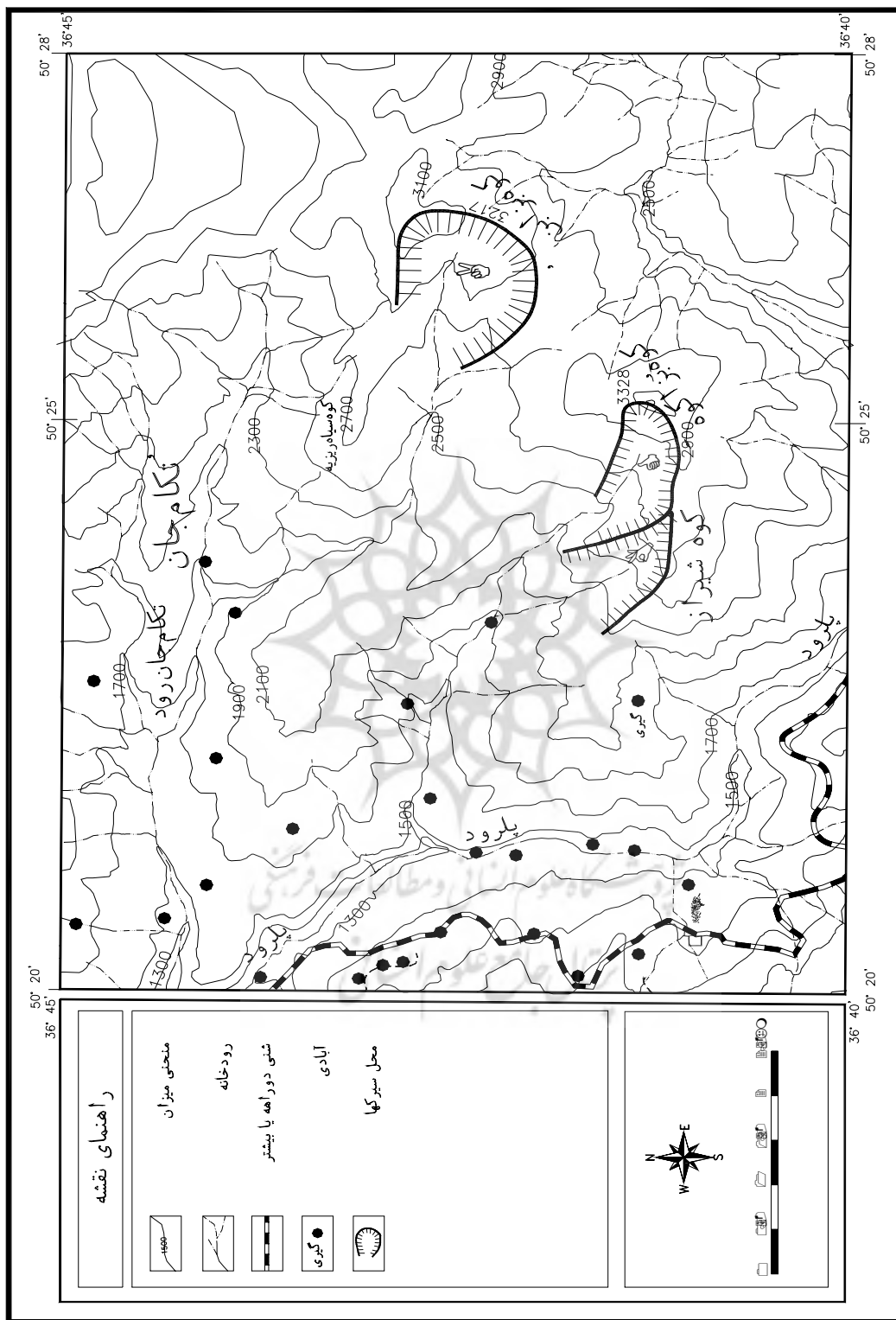
رطوبت نسبی هوا در طول سال بیش از ۵۰ درصد است، در ماه‌های سرد درصد رطوبت بالاتر می رود (۷۵ درصد) و در تابستان و بهار عبور مه، میزان رطوبت هوا را نیز افزایش می‌دهد. بدین لحاظ در مجموع رطوبت نسبی جو به همراه سایر عناصر جوی فوق سیستم شکل‌زایی و فرآیند مورفولوژیکی دخالت می‌کنند، چنان‌که اشکال حاصل از عملکرد یخ و برف، هوادیدگی فیزیکی، شیمیایی و فرسایش مجاور یخچالی و فرسایش آبی در سطح منطقه در گستره وسیعی مشاهده می‌شود.

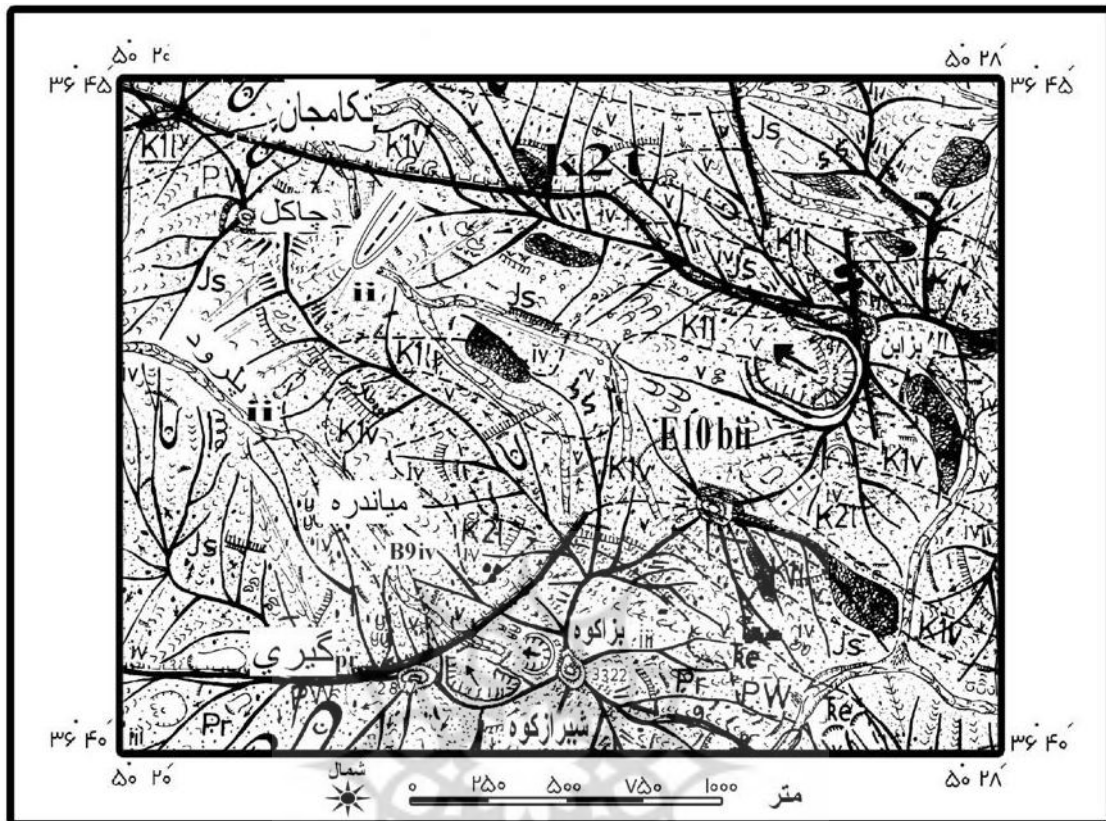
### - روش تحقیق و مراحل آن:

این تحقیق عمدتاً براساس روش‌های میدانی، مشاهدات مستقیم، پیمایش زمینی، مطالعات اسنادی و با استفاده از عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰ (۱۳۸۴)، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ (تمل ۱۳۸۲)، ۱:۵۰۰۰۰ (هیر ۱۳۸۳)، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ (جواهرده ۱۳۸۴) و بر پایه‌ی استدلال قیاسی و استقرایی و با بهره‌گیری از تجربیات شخصی انجام شده است.

از آن‌جا که اغلب روزها مه سطح منطقه را فرا می‌گیرد و برای مطالعات زمینی و مشاهدات عوارض، مانع مهمی را ایجاد می‌کند (عکس ۳) و در فصول بارندگی به دلیل صعب‌العبور بودن راه‌ها دسترسی به این محدوده مشکل می‌شود، بنابراین ماه‌های تیر و مرداد که تقریباً ماه‌های بدون بارش و مه‌گرفتگی محسوب می‌شوند، جهت بازدیدهای میدانی تعیین گردید.

در بازدیدهای اولیه که طی سال‌های ۸۲ - ۱۳۸۰ توسط نگارنده انجام شد، تمامی پدیده‌ها و عوارض





نقشه ۳- ژئومورفولوژی بزابن و بزاکوه

سطح زمین در شرق گیلان مورد توجه بود. مطالعات بعدی در سال‌های ۸۴ و ۱۳۸۵ صورت گرفت (۱). این تحقیق صرفاً با انگیزه بررسی شناسایی پدیده‌های یخچالی و خصوصیات آن انجام شد. به دلیل وجود معروف‌ترین سکونتگاه سطح منطقه که تکام جان (Tekamjan) نام دارد، محدوده بزابن و بزاکوه نیز در این تحقیق به همین نام هم خوانده می‌شود.

برای دسترسی به ارتفاعات تکام جان دو راه وجود دارد، در این تحقیق یکی از مسیرها یعنی: رودسر، رحیم آباد، چاکل، تکام جان - دره رود، تکام جان، بزابن انتخاب گردید.

۱- اغلب بازدیدها در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۵ توسط فرید مجتهدی - نیما به عمل آمد که در یک نوبت آن در سال نگارنده با ایشان همراه بوده‌ام، تهیه ۵۰۰ قطعه عکس از سطح منطقه، ایجاد انگیزه در نگارنده جهت تدوین مقاله، تهیه نقشه‌های پایه و عکس‌های هوایی نیز توسط ایشان صورت گرفته است.

پس از تهیه نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، عکس‌های هوایی محدوده مورد مطالعه تعیین گردید، سپس مقالات، کتب، و گزارشات دست دوم که به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم به موضوع تحقیق و سطح منطقه مربوط می‌شد، مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها دسته‌بندی و جمع‌آوری شدند.

در بازدیدهای نهایی و توقف چند روزه در منطقه پدیده‌های یخچالی و فرآیندهای ناشی از آن بررسی و شناسایی و نهایتاً روی نقشه‌ها علامتگذاری گردید، و بعداً به‌وسیله نرم افزارهای Atu Cad و Elvice و... نقشه‌ها و گزارش نهایی تهیه و ارائه گردید.

راهنمای علائم نقشه‌ها			
آثار فرسایش خندلی (کالی)		دوره متقارن U شکل	
کد شب بین ۶۰ - ۱۵ درصد	<b>E</b>	سیرک یخچالی کوهستانی مربوط به اوایل گواترنز	
کد طبقه ارتفاعی ۳۰۰۰ - ۲۵۰۰ متر	<b>lo</b>	ژئولوکسیون کشیده به شکل زبان، اصله حمل کوتاه و پاریک است	
کد نوع اقلیم معتدل و نیمه مرطوب، سرد و نیمه مرطوب	<b>b</b>	ژئولوکسیون پشته ای - عمل آبیای حاصل از ذوب یخ که ایجاد پشته می کند	
کد مقاومت نسبی سنگها با ضریب متفاوت	<b>IV</b>	پادگاه حاصل از ذوب یخ و برف	
تخریب و هوازدگی فیزیکی سنگها	<b>P.W</b>	وازیزه درشت در سنگهای متراکم بر اثر یخبندان	
علائم زمین شناسی		تاهمراهیای حاصل از تاوب یخبندان و ذوب یخ و برف (پریگلاسیر)	
سنگ آهک تیره	<b>k2t</b>	نیزی خطالی شکل	
سنگ آهک اوریتولیندار خاکستری همراه با سنگ آتشنشانی	<b>k1v</b>	ژئولوکسیون خطالی - مواد حمل شده به	
سنگ آهک اوریتولیندار خاکستری و آهک شیلی	<b>k9L</b>	شکل پشته خطالی شکل جداگشته شده است	
سنگ آهک اوریتولیندار خاکستری و توده ای	<b>k9Lr</b>	پشته سولیتوکسیونلی	
سنگ آهک قدیمی همراه با انگلومرا	<b>Js</b>	نیزی بزرگ خطالی شکل - عموماً قدیمی	
سنگ آهک دولومیتی توده ای سخت	<b>Re</b>	مکانهای مستند نیزی در دامنه کالی دارای آب همیشگی	
سنگ آهک خاکستری تیره در قسمتی همراه با سیلستون	<b>Pr</b>	هوازدگی و تخریب در سنگهای دامنه بر اثر یخبندان	
کدهای بسیار مرتفع بیش از ۲۵۰۰ متر		دوره کوچک U شکل	
کدهای مرتفع از ۲۵۰۰ - ۱۰۰۰ متر		دوره متقارن U شکل	
مهابب (خط الراس فرعی) و خط الراس اصلی ۲۰۰۰ متر و بیشتر		دامنه صخر (کاو)	
مهابب (خط الراس فرعی) و خط الراس اصلی ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰ متر		سیرک یخچالی کوهستانی مربوط به اوایل گواترنز	
مهابب (خط الراس فرعی) و خط الراس اصلی ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ متر		ژئولوکسیون کشیده به شکل زبان، اصله حمل کوتاه و پاریک است	
پرگاه در سنگهای آتشی مخلوط با سایر سنگها		ژئولوکسیون پشته ای - عمل آبیای حاصل از ذوب یخ که ایجاد پشته می کند	
بروزده سنگی در دامنه کالی شیبدار بشکل نوارهای نامنظم		پادگاه حاصل از ذوب یخ و برف	
مجاری آبیای دائمی باصلی بریده شده در سنگ (بستر سنگی رود)		وازیزه درشت در سنگهای متراکم بر اثر یخبندان	
بستر رودخانه پوشیده شده از گلوله سنگ و ماسه		تاهمراهیای حاصل از تاوب یخبندان و ذوب یخ و برف (پریگلاسیر)	
بستر و آبراهه متاندر قدیمی رودخانه دائمی		نیزی خطالی شکل	
دوره طاق‌دیمی (کمب)		ژئولوکسیون خطالی - مواد حمل شده به	
دوره متقارن V شکل		شکل پشته خطالی شکل جداگشته شده است	
دوره کوچک V شکل		پشته سولیتوکسیونلی	
دوره متقارن V شکل		نیزی بزرگ خطالی شکل - عموماً قدیمی	
دوره کالیولی شکل		مکانهای مستند نیزی در دامنه کالی دارای آب همیشگی	



### شواهد ژئومورفولوژیکی در منطقه مورد مطالعه

عوارض و شواهدی که در سطح منطقه شناسایی شده‌اند، به شرح زیر معرفی می‌گردند:

#### ۱- شواهد یخچالی غرب کوه بزاین:

به فاصله هوایی ۵ کیلومتری جنوب شرق تکام جان (با جهت شمال غربی - جنوب شرقی) یک سیرک بزرگ یخچالی به مختصات جغرافیایی  $36^{\circ} 41' 30''$  عرض شمالی  $50^{\circ} 26' 30''$  طول شرقی وجود دارد (که در این تحقیق با حرف A معرفی شده است و چون خط الراس آن جزو کوه بزاین می‌باشد. در این تحقیق آن را سیرک بزاین می‌نامیم). این سیرک هلالی شکل بوده ولی طول و عرض آن به گونه‌ای است که آن را به مستطیل شبیه کرده است. طول این سیرک از خط الرأس تا اولین خط القعر منتهی به آن ۱۸۰۰ متر و پهنای آن بین ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ متر است. عمق متوسط آن ۵۰۰ متر است. قله‌های موجود در خط الرأس این چاله سیرکی ۳۲۱۷ متر، ۳۱۹۴ متر، ۳۱۴۸ متر ارتفاع دارند. سیرک بزاین در سازندهای آهکی و آهکی - رسی کرتاسه در ناودیس‌هایی که بین دو گسله تکام جان و بزاکوه قرار دارند، ایجاد شده است (به ژئومورفولوژی نگاه کنید). ستیغ این چاله به دلیل آهکی بودن و عملکرد گسل، بسیار پرشیب بوده و پرتگاه شاخصی را تشکیل داده است (عکس‌های ۳ و ۲).

نیمرخ سیرک بزاین مقعر بوده دامنه مشرف به آن از خط الراس اصلی تا سر شاخه‌های خط القعر تکام جان موجدار بوده و دارای پستی و بلندی‌هایی است (نمودار ۱).

نهشته‌های مورنی در داخل محدوده سیرک بزاین به وضوح قابل تشخیص است. هرچند در قسمت‌هایی از مسیر واریزه‌های حاصل از هوازدگی در دوره‌های اخیر (بین یخچالی) روی مورن‌ها را پوشانیده است. آبراهه‌های مربوط به ذوب یخچال‌های قدیمی و یخ و برف دوره‌های بین یخچالی زمان حاضر قسمت‌هایی از یخرفت‌ها را بریده و در داخل آن‌ها فرو رفته‌اند.

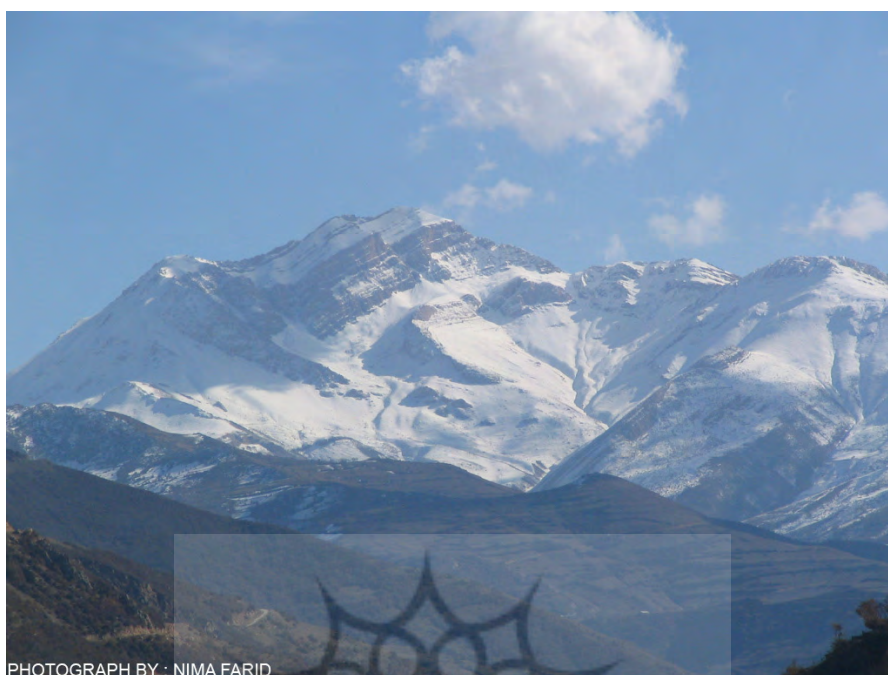
انتهای زبانه یخچالی قدیمی با واسطه یک دره معلق به دره رودخانه تکام جان متصل می‌شود. عبور یک گسل و تغییر نوع سازندها و تاثیر آب‌های جاری سطحی به نحوی عمل کرده‌اند که در نگاه اول نمی‌توان دره معلق را بدون تردید تشخیص داد. دره‌های متصل به سیرک بزاین به شکل حرف انگلیسی (u) بوده و کف آن‌ها پهن می‌باشد. در طول مسیر دره‌ها در حواشی رودها، تخته سنگ‌های غول پیکر (سنگ‌های سرگردان) به صورت ممتد و پراکنده قرار دارند. اراضی پایین دست سیرک و دامنه‌های منتهی به یخچال قدیمی دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌های ملایمی بوده و موجدار هستند.

سازندها دامنه‌های شرقی سیرک (A) تحت تاثیر شدید هوازدگی فیزیکی و فیزیکی-شیمیایی ناشی از عمل یخبندان و برف قرار دارند و سطح دامنه‌های این قسمت پوشیده از سنگ‌ریزه و قطعات بزرگ و کوچک سنگ‌هایی است که یا توسط آب‌های جاری حمل و جابه‌جا شده‌اند و یا به وسیله سقوط روی دامنه قرار گرفته‌اند.

#### ۲- شواهد یخچالی در اطراف شیراز کوه (سیرک B):

از خط الرأس اصلی بزاین به سمت شیراز کوه با جهت جنوب غربی چون جهت نگاه به سمت شرق است، در بررسی‌های اولیه سیرک‌های B و C قابل تشخیص نیست.

بدین لحاظ برای بررسی سیرک‌های بزاکوه باید از شرق روستای گیری (Geiri) به سمت شرق حرکت نمود و سپس به قله‌های غربی شیراز کوه (۲۶۳۴ متری یا ۲۷۲۲ متری) صعود کرد. حداقل دو ساعت زمان لازم است تا از روستای گیری به خط الراس شیراز کوه برسیم. در این مسیر ابتدا سیرک B پدیدار می‌شود.



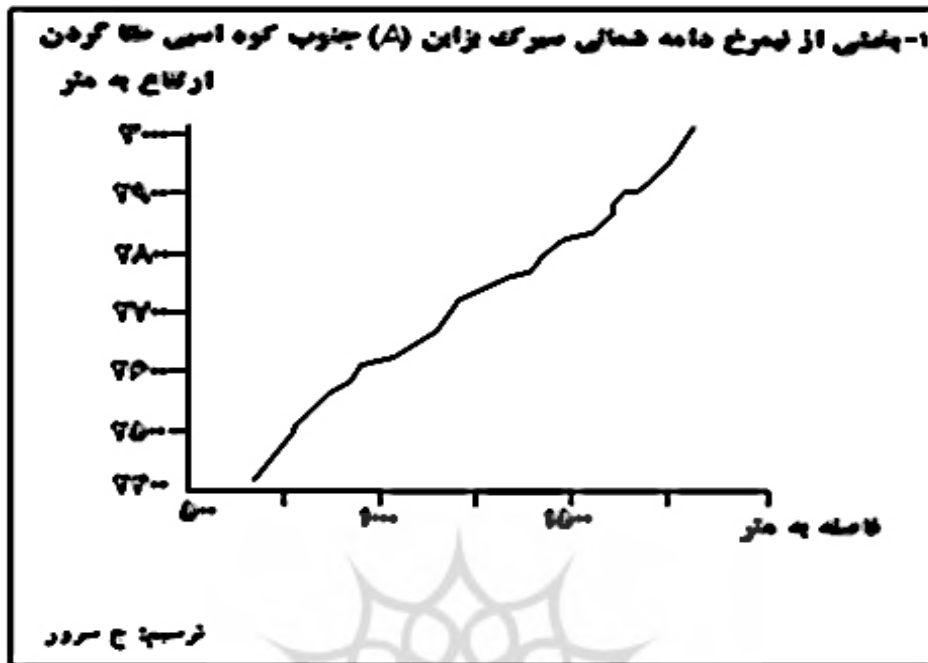
PHOTOGRAPH BY : NIMA FARID

عکس ۱- نمایی از سیرک یخچالی بزاین

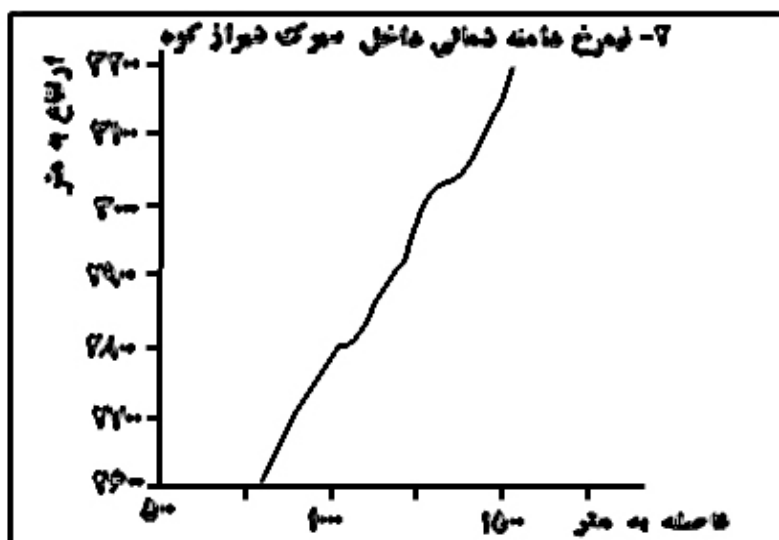


PHOTOGRAPHER BY : NIMA FARID

عکس ۲- چشم‌اندازی از محدوده مورد مطالعه در حالت مه‌گرفتگی



عکس ۳- پستی بلندی‌های داخل سیرک یخچالی بزاکوه را نشان می‌دهد.



سیرک B به مختصات جغرافیایی  $36^{\circ} 41' 15''$  عرض شمالی و  $50^{\circ} 25' 00''$  طول شرقی) را به خاطر مجاورت با شیراز کوه در این تحقیق سیرک شیراز کوه نام‌گذاری می‌نماییم. به سبب دخالت گسل و تغییر جنس سازندها بخش ستیغ سیرک پرتگاه مانند است. منظر عمومی سیرک شیراز کوه به یک صدف جانوری حلزونی شکل شبیه بوده و به شکل هندسی بیضی نزدیک‌تر است.

سیرک شیراز کوه در بخش بالایی حدود ۷۵۰ متر و در بخش پایینی حدود ۵۰۰ متر پهنا داشته و قله‌های حاشیه سیرک ۳۰۵۳ متر، ۳۰۲۰۰ متر و ۲۸۸۲ متر ارتفاع دارند عمق متوسط آن ۴۵۰ متر است. اختلاف ارتفاع بین بلندترین نقاط و پایین‌ترین نقاط سیرک ۶۰۰ متر است. قسمت زیادی از یخرفت‌های داخل سیرک توسط واریزه‌های جدیدتر (که حاصل تخریب سنگ‌های پیرامونی به وسیله عناصر جوی است) پوشیده شده است. زبانه یخچالی شیراز کوه از ۳۰۰۰ تا ارتفاع ۲۴۰۰ متری پایین آمده است.

### ۳- شواهد یخچالی در غرب بزاکوه:

مجاور سیرک شیراز کوه به سمت شمال، یک سیرک یخچالی دیگر (C) وجود دارد. (چون قله‌های غربی بزاکوه به این سیرک مشرف می‌باشند، این سیرک، بزاکوه نام‌گذاری گردید) از محل سیرک B برای رسیدن به سیرک بزاکوه یک میاناب کم ارتفاعی وجود دارد. (ولی بخش بالایی این سیرک نیز به لحاظ دخالت گسل بزاکوه و تغییر جنس سنگ‌ها یک پرتگاه ایجاد شده است). این سیرک در داخل یک ناودیس معکوس قرار دارد. سیرک بزاکوه کشیده‌تر از سیرک‌های قبلی است و به شکل یک گهواره در بالای سیرک شیراز کوه واقع شده است. به همین سبب پهناي آن از درازایش بیشتر بنظر می‌رسد، عرض متوسط آن ۱۰۰۰ متر و طول آن ۷۵۰ متر است. مورن‌های یخچالی این سیرک با مورن‌های یخچالی سیرک شیراز کوه در ارتفاع ۲۷۰۰ متری به هم متصل شده و مورن‌های میانی را (به صورت یک برجستگی ملایم به صورت میاناب) تشکیل داده اند. تفکیک زبانه یخچالی این سیرک به دلیل ادغام و اتصال با سیرک شیراز کوه به طور دقیق امکان پذیر نیست. قله‌های مشرف به سیرک بزاکوه دارای ارتفاع ۳۳۲۶ متر ۳۳۰۳ متر ۳۱۸۵ متر می‌باشند. سیرک بزاکوه بین  $36^{\circ} 41' 17''$  عرض شمالی و  $50^{\circ} 25' 00''$  طول شرقی واقع شده است. دره‌های منتهی به سیرک‌های بزاکوه و شیراز کوه کاملاً به شکل حرف انگلیسی (U) می‌باشند (دره میان رود که سرشاخه‌های رودخانه پلرود از داخل آن می‌گذرند).

در طول مسیر دره‌ها و حاشیه دیوارهای بستر رودها، یخرفت‌های سرگردان و نهشته‌های مورنی مشاهده می‌شوند (نمودار ۳ و نقشه ۳).

با پیمایش بیشتر زمینی، آثار دیگری از پدیده‌های یخچالی پلیستوسن مشاهده نگردید. بقیه دامنه عمدتاً تحت تسلط اقلیم مجاور یخچالی گذشته و زمان حاضر قرار داشته‌اند. بدیهی است، در صورتی که در تحقیقات آتی وسایل و ابزارهای مدرن برای حفاری و نمونه‌برداری همراه باشد، ممکن است در اطراف سایر قله‌های منطقه نیز به شواهد و آثار یخچال‌های پلیستوسن دسترسی پیدا نمود. امید است پژوهشگران و محققان بعدی در تکمیل این یافته‌ها گام موثری بردارند.

### نتیجه

ارتفاعات بزاین و بزاکوه منطقه تکام جان در دوره سرد پلیستوسن تحت تسلط یخچال‌های کوهستانی قرار داشته‌اند. چون هدف از این تحقیق صرفاً شناسایی و معرفی یخچال‌های کوهستانی و ناشناخته جنوب شرق گیلان بود، تعیین زمان دقیق‌تر رویداد های یخچالی را به تحقیقات بیشتر و نمونه‌برداری‌ها و عملیات آزمایشگاهی توسط پژوهشگران بعدی محول می‌نماید. به طور کلی، اکثر آثار به جای مانده از پدیده‌های یخچالی، روی دامنه‌های غربی مشاهده می‌شود.

زبان‌های یخچالی از ۳۲۰۰ متر تا ارتفاع ۲۴۰۰ متری گسترده شده و مورن‌های پیشانی در این مسیر پراکنده و در ارتفاع ۲۴۰۰ متری متوقف شده‌اند. هرز آب‌های بعدی و آب‌های جاری سطحی حاصل از ذوب برف و یخ در دوره‌های گرم بین یخچالی و زمان حاضر و شیب تند دامنه‌ها و گسل‌ها بعضاً نظم عمومی مورن‌ها را بر هم زده‌اند. سیرک‌های یخچالی، یخرفت‌ها (کف، میانی و پیشانی)، دامنه‌های موجدار، سنگ‌های سرگردان از مهم‌ترین اشکال یخچالی سطح محدوده مورد مطالعه می‌باشند.

این شواهد نشان می‌دهند که حداقل از ۲۰/۰۰۰ سال قبل تاکنون آب و هوای منطقه از شرایط بسیار سرد و مرطوب‌تر به سوی شرایط گرم‌تر و نیمه مرطوب تغییر پیدا کرده است. در حال حاضر شرایط اقلیم مجاور یخچالی حاکمیت دارد.

به غیر از مواردی که معرفی شد، در سایر دامنه‌های منطقه آثار و شواهد یخچالی به چشم نمی‌خورد. بدیهی است در صورتی که در تحقیقات آتی، وسایل و ابزارهای مدرن حفاری و نمونه‌برداری در اختیار باشد، ممکن است به اطلاعات دقیق‌تری دسترسی پیدا نمود.

### منابع:

- ۱- اهلرز، اگارت (۱۹۸۰): ترجمه محمد تقی رهنمایی، مبانی کشورشناسی جغرافیایی جلد اول موسسه جغرافیایی سحاب.
- ۲- ثروتی، محمدرضا ۱۳۶۹، یخبندان کواترنر در قسمت‌های داخلی کوهستان زردکوه در رشته زاگرس، پژوهش‌های جغرافیایی موسسه جغرافیا دانشگاه تهران، شماره ۲۶، صص ۷۰-۵۵.
- ۳- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ۱۳۸۳، نقشه توپوگرافی «هیر» ۱:۵۰/۰۰۰ شماره II ۶۰۶۳.
- ۴- سازمان زمین‌شناسی کشور ۱۳۸۴، نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ جواهرده، هارفیروزی و آ، شفیع.
- ۵- سازمان نقشه‌برداری کشور ۱۳۸۲: نقشه تمل برگه IINE ۶۰۶۳ مقیاس ۱:۲۵۰۰۰.
- ۶- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ۱۳۸۴: عکس‌های هوایی ۱:۵۵/۰۰۰.
- ۷- سرور، جلیل الدین ۱۳۸۴: تهیه نقشه‌های ژئو مورفولوژی شرق گیلان ۱:۲۵۰۰۰ دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

- ۸- سرور، جلیل‌الدین ۱۳۷۴: فرآیند لغزش در باغ‌های چای شرق گیلان- دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.
- ۹- طاحونی، پوران، ۱۳۸۳، شواهد ژئومورفولوژیک فرسایش یخچالی پلیستوسن در ارتفاعات تالش، پژوهش‌های جغرافیایی موسسه جغرافیا دانشگاه تهران، شماره ۵۰، صص ۳۱-۵۴.
- ۱۰- محمودی، فرج‌ا...، ۱۳۶۷، تحول ناهمواری‌های ایران در کوارتز، پژوهش‌های جغرافیایی موسسه جغرافیا دانشگاه تهران، شماره ۲۳، صص ۴۳-۵.

