

بررسی میکرو اقلیم‌های کوهستانی

مطالعه موردی: منطقه دماوند

شهریار خالدی*

دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۱۲/۲۱ تاریخ تصویب: ۱۳۸۵/۴/۲۰

چکیده

به طور کلی کوه‌ها با توجه به اختلاف ارتفاع، حجم برجستگی، شکل و جهت از میکرو اقلیم‌های متنوعی برخوردارند: اختلاف‌های فشار، دما، رطوبت، نور، انرژي، بارندگی (نوع بارش)، باد به این میکرو اقلیم‌ها شکل خاصی می‌دهد. میکرو اقلیم‌های کوهستانی در مناطق و شرایط مختلف مانند اعماق دره‌ها، دامنه‌ها و قله‌ها خودنمایی کرده و مشخص می‌شود که هر کدام از آنها ویژگی‌های بارزی را نشان می‌دهد. به عنوان نمونه، دره‌ها با وارونگی دما و ایجاد مه، دامنه‌ها با تغییرات میکرو اقلیمی و قله‌ها با سرعت باد مواجه می‌گردند. در نواحی کوهستانی بادهای کاتاباتیکی (در شب می‌وزد) و آناباتیکی (در طی روز می‌وزد) و روی دامنه‌های کوه صعود می‌کند) وجود دارد. باد فون (چینوک) باد گرم و خشک است که با وزیدن در فصول سرد سال آثار زیست محیطی بسیار مهمی بر جای می‌گذارد. در این مقاله مدل بارندگی کوهستانی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. کوه دماوند به عنوان مهم‌ترین کوه ایران در نزدیکی پایتخت، با ویژگی‌های منحصر به فرد میکرو اقلیمی، آثار زیست محیطی بسیاری را بر جای گذارده است.

کلید واژه

میکرو اقلیم کوهستانی، زیست اقلیم، بادفون، بارندگی کوهستانی، دماوند.

مقدمه

نواحی کوهستانی، آب و هوای نسبتاً پیچیده‌ای دارند، زیرا در کوهها تضاد آب و هوایی بسیار زیاد است و از سوی دیگر بسیار گسترده‌اند: بارندگی، دما و فشار در کوهها با ارتفاع و عرض جغرافیایی متغیر است.

کاهش دما با افزایش ارتفاع اثر مهمی در آب و هوای کوهستانی دارد. این کاهش (به طور میانگین 1°C در ۶ کیلومتر) مسئول پراکندگی دما، فشار و بارندگی در نواحی شیبدار است.

در سطح دریا به ازای افزایش ۱۰ متر ارتفاع، حدود یک میلیار از فشار کاسته می‌شود. در ارتفاع ۶۰۰۰ متر میزان فشار به نصف این مقدار در سطح دریا می‌رسد. بنابراین این میزان فشار به دلیل کاهش اکسیژن برای تنفس انسان کافی نیست. گروههای سرخ پوست کوه‌های آند در دهکده‌های با ارتفاع ۵۰۰۰ متر زندگی می‌کنند. به طور حتم قلب و شش‌های آنها به نسبت انسان‌هایی که در کنار دریا زیست می‌کنند، بزرگتر است (oke, 1978).

در کوه‌های گرمسیری، بارندگی با افزایش ارتفاع بیشتر می‌شود (تا ۱۵۰۰ متر)، آنگاه به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. لاپاز، پایتخت بولیوی، مرتفع‌ترین پایتخت دنیا، ۳۵۷۷ متر ارتفاع دارد و نمای زیبایی قله کوه ایلمانی^(۱) با ۶۴۶۴ متر از این شهر قابل مشاهده است.

در یک حالت عمومی، نیروی باد با افزایش ارتفاع بیشتر می‌شود. شدت خورشید با ارتفاع افزایش می‌یابد. در کوه‌های با ارتفاع ۲۰۰۰ متر، ۷۵ درصد انرژي خورشیدی دریافت می‌شود، در حالی که در سطح دریا ۵۰ درصد این انرژي وجود دارد. بنابراین اشعه‌های ماورای بنفش به دلیل کاهش انرژي خورشیدی در دریا به نسبت کوهستان بیشتر است (خالدی ۱۳۷۲).

بطور کلی، کوه‌ها قادرند اثر مهمی بر میزان بارش اعمال کنند. هنگامی که هوای گرم و مرطوب بر روی دامنه‌های رو به باد صعود می‌کند، با بارش مهم مواجه می‌گردد. مثال: کوه «ویالیل»^(۲) واقع در جزیره کائوزی^(۳) در هاوایی، با باران سالانه ۱۱۶۰۰ میلیمتر همراه می‌شود که به عنوان پرباران‌ترین نقطه دنیا رکورد دار است. در همان جزیره در چند کیلومتر دورتر با بارش سالانه ۲۵۰ میلیمتر مواجه می‌گردیم.

به دلیل دمای پایین کوهستان می‌توان شاهد بارش برف بود. حتی در استوا، قله برخی از کوهها در آفریقا (کلیمانجارو)، آمریکای جنوبی (کوه‌های آند) پوشیده از برف است. خط برف، پایین‌ترین مرز برف با عرض جغرافیا و در دامنه‌های واقع در برابر باد و سایه کاهش می‌یابد.

در نواحی کوهستانی، گرمای خورشید که دامنه‌ها را در طی روز گرم می‌کند، باعث به وجود آمدن باد آناباتیکی^(۴) شود و گاه توفان به

شایان توجهی خواهد کرد.

درجه بندی آب و هوای کوهستانی

الف - نقش ارتفاع

کاهش فشار جو با افزایش ارتفاع از جمله به عنوان عامل مهم درجه بندی آب و هوایی تلقی می گردد. در کوه های مرتفع موارد زیر از اهمیت زیاد برخوردار است:

- ۱- رطوبت مطلق و نیز ظرفیت گرم شدن کاهش پیدا می کند.
 - ۲- قابلیت تحرک هوا رو به افزایش می رود.
 - ۳- شدت پرتوافکنی خورشید به ویژه در مسیر طول موج های کوتاه ازدیاد می یابد.
 - ۴- در تبخیر تسریع ایجاد می شود.
 - ۵- در تخلیه صاعقه تسهیل صورت می پذیرد.
- از سوی دیگر در کوه ها موارد زیر از اهمیت برخوردار است:
- ۱- هوا سردتر است، زیرا تشعشعات زمینی کاهش می یابد.
 - ۲- شرایط نورانی وجود دارد، زیرا افق توسعه پیدا می کند.
 - ۳- هوا خالص تر است، زیرا ضخامت جو در چاله ها و گودال ها انباشته می شود. در نتیجه ظرفیت گرمایی کاهش پیدا می کند.

ب - دما

در روز دامنه رو به آفتاب به طور طبیعی گرم می شود، در حالی که دامنه پشت به آفتاب به طور معمول سرد باقی می ماند. به طور کلی تخریب ناشی از عمل یخبندان نقش مهمی در ماهیت کوهستان ایفا می کند. در هوای آرام، هوای سرد از دامنه ها پایین می آید و اعماق دره ها از قله ها سردتر می شود و پدیده وارونگی دما شکل می گیرد.

پ - باد

ساعات بادی در کوهستان در شب و روز وجود دارد و گاه به شدت می وزد و اغلب توسط برجستگی کانالیزه می شود. باد فون، باد نزولی گرم و خشک موجب پیدایش بهمن و نیز آتش سوزی می شود.

ت - بارندگی

رفتار بارندگی با رفتار دما مطابقت دارد. با صعود شدید هوا، تراکم ابر صورت می گیرد و می بارد. به طور کلی توده های کوهستانی عموماً به عنوان «قصرهای آب»^۶ محسوب می شوند (خالدی، ۱۳۷۷).

زیست اقلیم کوهستانی

حجم برجستگی و شیب به مفهوم کوه معنی واقعی می دهد کوه با طبقه بندی زیست اقلیمی مشخص می شود که در آن سرما و خنکی وجود دارد. اثرات کوه با تغییر در نوع گونه ها توجیه می شود (شکل شماره ۱ و ۲). از سوی دیگر طبقه بندی آب و هوایی زیست اقلیمی در کوه ها

وجود می آید. در طی شب تشعشعات شبانه کره زمین که دامنه ها را سرد می کند، باد کاتاباتیک^۵ را موجب می شود. زهکشی هوای سرد (سرازیر شدن هوای سرد) در دره ها تغییرات دما را به ویژه در دشت های پایین دست موجب می گردد (سرما سوزان). به طور کلی بادهای کاتاباتیک و آناباتیک هنگامی رخ می دهد که گرادیان های فشار ناحیه ای ضعیف باشد (Henderson, 1996).

سطح زمین های قابل کشت در کوه محدود است، زیرا دامنه های مرتفع در قسمت اعظم سال اغلب از برف پوشیده است و به علاوه شیب تند مانع کشت و زرع می شود. برای تطابق شرایط آب و هوایی کوهستان دامداران کوچنده اقدام به جابجایی دام های خود می کنند و به این صورت واژه قشلاق و بیلاق معنی پیدا می کند.

کوه ها در مزوی و مجزا کردن اجتماعات در مناطق کوهستانی و حتی در دره های محصور بین کوه ها نقش مهمی را اعمال می کنند. این انزوا در تکامل انسانی حتی تأخیر ایجاد کرده و انسان را با دنیای سنتی همراه ساخته است، در حالی که در چند کیلومتری این کوه ها در دشت می توان با اجتماع های پیشرفته مواجه شد (خالدی، ۱۳۷۲).

اهداف

هدف پژوهش، نشان دادن اهمیت مطالعات میکروکلیمای کوهستانی از جهات آب و هواشناسی کاربردی است. این مطالعه می تواند پایه گذار پژوهش های مهم دیگری باشد که جنبه های کاربردی از جمله توسعه توریسم، منابع آب، اکولوژی انسانی و حیات وحش داشته باشد.

مواد و روش ها

مواد

درجه بندی آب و هوای کوهستانی از جمله نقش ارتفاع، دما، باد، بارندگی و نیز میکروکلیمای کوهستانی شامل اعماق دره، دامنه ها و قله ها و همچنین بادهای آناباتیک، کاتاباتیک، فون، پدیده صعود هوا و مدل بارندگی کوهستانی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

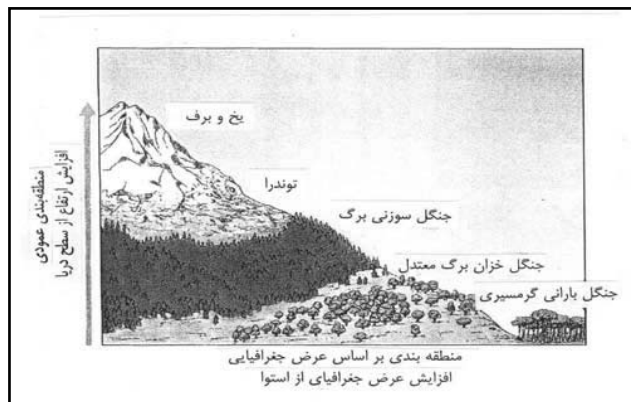
باید پذیرفت که مطالعه آب و هواشناسی آن هم با مقیاس کوچک کار بسیار پیچیده و دقیقی است. مطالعه عناصری مانند دما (سرما)، یخبندان، بارندگی، رطوبت، ابر، مه، خشکی و باد در کوهستان اهمیت دارد. مطالعه نوسان های میکروکلیمایی کوهستانی نیز می تواند مؤثر واقع شود. تلفیق و ترکیب نتایج حاصل از مشاهدات، علل نوسان ها و ناموزونی ها و ناپایداری های پدیده های جوی کوهستانی می تواند ما را در تشخیص انواع میکروکلیمای کوهستانی کمک کند. سرمایه گذاری در زمینه احداث شبکه ایستگاه های هواشناسی در کوه ها تا حد زیادی در مطالعات و پژوهش های مربوط به میکروکلیمای کوهستانی کمک

قرار می‌گیرد در مطالعه میکروکلیمای کوهستانی اهمیت دارد. به عنوان مثال در واله^۱ واقع در خاور دریاچه ژنو، ۳۳ روز یا برابر ۲۵۱ ساعت در سال باد فون محاسبه شده است. باد نزولی گرم و خشک از شمال خاوری به خاور شمال خاوری با حداکثر نوسان بین ساعت‌های ۱۵ و ۱۸ می‌وزد. این باد فون جانشین نسیم دره می‌شود (خالدی، ۱۳۷۲).

در نبود پدیده فون، وارونگی دما با وضعیت بسیار معمول در شب و صبح به وجود می‌آید. هوای سرد و سنگین در ته دره‌ها نشست می‌کند. به طور تقریب ۱/۵ ساعت طول می‌کشد تا در دره دو کیلومتر لایه وارونگی تشکیل شود. این وارونگی با نسیم کوهستان نیز همراه می‌شود. سرعت کم این نسیم ۲-۱ متر در ثانیه، در آغاز شب به تدریج افزایش می‌یابد و به طور میانگین به ۷ متر در ثانیه می‌رسد. این بادهای نزول کننده نمی‌توانند با فون ادغام شوند. چون فون دارای رطوبت کمی است، بنابراین موجب افزایش دما می‌شود. پس از طلوع آفتاب، شیب‌ها و ته دره شروع به گرم شدن می‌کند و پدیده‌های جابجایی در سطح زمین پدیدار می‌گردند. بادهای گرم در بالای وارونگی سرعت می‌یابند و به عنوان یک موتور بسیار مهم در نشست این باد عمل می‌کنند (به طور میانگین ۱۲۰ متر در ساعت در برخی از دره‌ها). سرعت تبخیر به طول دره بستگی دارد (خالدی، ۱۳۷۲).

در فصل زمستان هنگامی که انرژی خورشیدی ناکافی است، وارونگی هوا حتی در طول روز به وجود می‌آید. بدین منظور، در برخی از دره‌ها، نسیم کوهستان (در زمستان) به صورت نسیم غالب درمی‌آید. لایه وارونگی اغلب با ایجاد مه همراه است، و تابش خورشید به صورت کم‌رنگ وجود دارد. در برخی از دره‌های تنگ و باریک، دوره تابش به حداقل ممکن می‌رسد.

نسیم کوهستان در زمستان در ساعت‌های ۱۶ شروع و در ساعت ۱۹ به حداکثر خود می‌رسد و در تابستان در ساعت ۱۹ شروع و در ساعت ۲۲ و گاه دیرتر به حداکثر خود می‌رسد. به عنوان مثال در نزدیکی شهر زاگرب، پس از محو هوای سرد در صبح نسیم دره برقرار می‌شود. سرعت



شکل شماره ۱- منطقه بندی افقی و عمودی اجتماعات گیاهی، پیشروی مناطق حیاتی اجتماع گیاهی با تغییر ارتفاع و عرض جغرافیایی (Robert 1997)

اهمیت دارد. به هر حال هر حوزه آب و هوایی، آب و هوای کوهستانی مربوط به خود را دارد.

میکروکلیمای کوهستانی

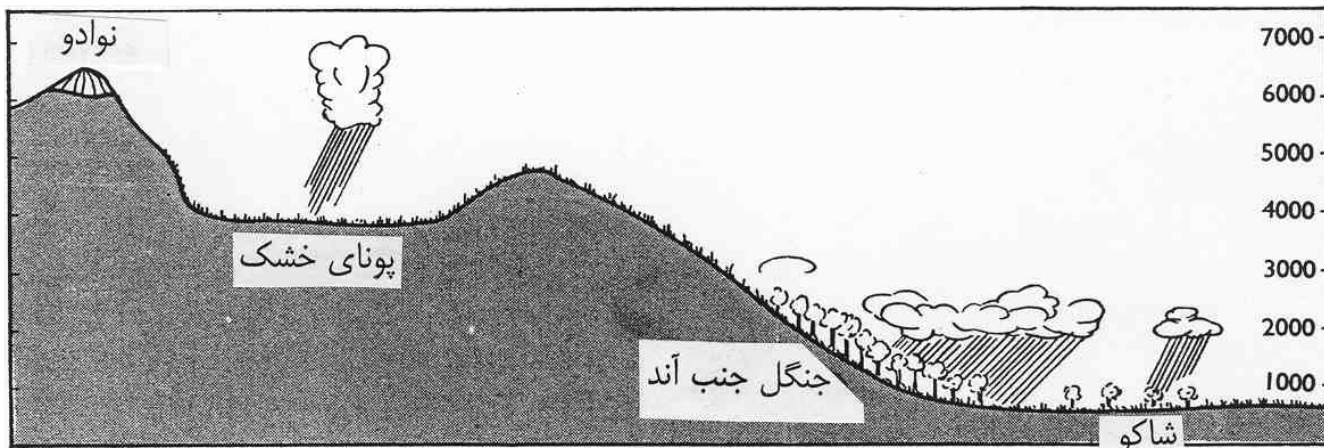
میکروکلیمای کوهستانی در مجموع به دلیل اختلاف ارتفاع، داشتن جهت‌های مختلف و محصور شدن دره در بین کوه‌ها بسیار متغیر است.

الف - اعماق دره

دره یا در حاشیه یا در داخل رشته کوه قرار دارد در حالتی که دره در حاشیه باشد، وارونگی دما، دماهای حداقل، بارندگی‌های زیاد و گرم شدن بالنسبه با تأخیر در بهار (هوای سرد در شب) اهمیت دارد.

در عوض دره داخل کوه‌ها، نسبت به دامنه و قله گرم و خشک است: به دلیل وجود موانع در برابر بادهای سرد و پدیده فون. تابش خورشید در زمستان به دلیل وجود مه بسیار کم است و در تابستان در ارتفاعات بسیار شدید است. بدین ترتیب، دره‌های بسیار خوب حفاظت شده در مقابل وارونگی‌های هوای بسیار سرد، بیشترین دماها را دارا هستند.

پدیده فون نقش مهمی را برای گرم کردن هوا، به ویژه در بهار ایفا می‌کند. تعداد ساعات و یا روزهایی که یک پهنه در برابر فون در سال



شکل شماره ۲- نیمرخ زیست اقلیم آند بلیوی (دامنه خاوری) با وارونگی بارانسنجی در شاکو^۲ (Georges, 1995)

م تفاوت است. بارندگی‌های زمستانی بسیار شدیدتر است. ضریب باران زمستانی به تابستانی می‌تواند ۰/۷ در مقابل ۰/۱ باشد.

سرعت باد در بالای ارتفاعات بسیار شدید است: (بیش از ۶ متر بر ثانیه و حتی بیش از ۱۰ m/s). ابرناکی در قله‌ها و یا در مجاورت قله‌ها بسیار زیاد است. در نتیجه، تعداد بسیار زیاد روزهای ابری وجود دارد. عموماً افزایش بارش در طی فصل سرد و کاهش آن در تابستان مؤید زیادی روزهای برفی است.

به طور کلی نسیم‌های دریا و خشکی و نسیم‌های دره و کوهستان قسمتهایی از چرخش‌های دمایی هستند و موقعی که گرادیان‌های عمومی ضعیف هستند، شرایط پر فشار می‌توانند توسعه پیدا کنند. آنچه که در این مبحث مورد توجه قرار دارد، این است که در نواحی ساحلی وقتی وارد خشکی می‌شویم، عامل توپوگرافی خودنمایی می‌کند و این امر تضاد فشار بین دریا و به ویژه ارتفاعی که در داخل خشکی وجود دارد را نشان می‌دهد، دیگر چرخش‌ها از جمله باد فون قدرت می‌گیرد و در روابط ویژه با برجستگی و شرایط سینوپتیک توسعه پیدا می‌کند. نسیم‌های کوه و دره از اهمیت زیادی برخوردارند.

نامنظم بودن توپوگرافی قادر است تا موجب شود چرخش‌هایی در جریان هوا به وجود آید. بنابراین حتی یک مانع به صورت تپه منفرد (یا یک برج در شهر) می‌تواند در جریان هوا اثر گذارد (شکل شماره ۳) (Thompson; 1986).

بادهای کاتاباتیک

تحت شرایط جاذبه نیروی ثقل توده هوای متراکم سرد کوه‌ها و تپه‌ها به پایین سرازیر می‌شود. باد کاتاباتیک معمولاً در زمستان در بالای فلات‌ها یا دیگر سرزمین‌های مرتفع با پوشش برف گسترده به وجود می‌آید. گرچه، «فشار بی‌درو»^۱ هوا را گرم می‌کند. هنگامی که این بادهای به سرزمین‌های پست می‌رسند، هوا بسیار سرد می‌شود. در بین بادهای کاتاباتیک باد میسترال بسیار معروف است و از کوه‌های برفی آلپ و بلندی‌های شمال فرانسه به طرف عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر از طریق دره رود رن تا خلیج لیون در طول ساحل مدیترانه روان می‌شود. باد بورا نیز در ناحیه فلات مرتفع یوگسلاوی سابق و کاسکاد در طول دریای آدریاتیک می‌وزد. باد در ناحیه فلات مرتفع یوگسلاوی سابق و کاسکاد در طول دریای آدریاتیک می‌وزد. هر دو مورد بادهای میسترال و بورا پدیده‌های زمستانی‌اند. سرعت بادهای کاتاباتیک اغلب ضعیف است و معمولاً از ۱۰ کیلومتر در ساعت کمتر است. ولی در برخی پهنه‌ها از قبیل رشته کوه‌های ساحلی بریتش کلمبیا و آلاسکا، بادهای کاتاباتیک توسط دره‌های باریک کانالیزه می‌شود و اثر تخریبی این بادهای چشمگیر است. شیب‌های تند در جریان کاتاباتیک تسریع ایجاد می‌کند. در طول

آن ۴ الی ۵ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد و با اهمیت وارونگی بر میزان آن افزوده می‌شود (خالدی، ۱۳۷۲).

در تابستان نسیم کوهستان اغلب ضعیف است و یا وجود ندارد و با نسیم قوی دره تضاد پیدا می‌کند. نسیم دره ابرناکی را در قسمت‌های بالای دره توسعه می‌دهد.

سرعت باد در دره‌ها در حد ملایم است: ۱/۵ الی ۲/۵ متر بر ثانیه، به استثنای دره‌های واقع در محور بادهای بسیار شدید. به هر حال در دره‌ها با افزایش ابرناکی و بارندگی‌های همراه با صعود هوا مواجه می‌گردیم.

در اعماق دره‌ها به نسبت ارتفاعات مجاور مشخصات میکروکلیمایی زیر ظاهر می‌شود:

- حداقل‌های دما در زمستان.
- حداکثرهای دما در تابستان.
- دامنه تغییرات گرمایی روزانه، سالانه زیاد.
- مه‌های بسیار فراوان در زمستان.
- بارندگی‌های کمتر.
- بادهای بسیار ضعیف.
- رطوبت نسبی بسیار زیاد در زمستان (خالدی، ۱۳۷۲).

ب - دامنه‌ها

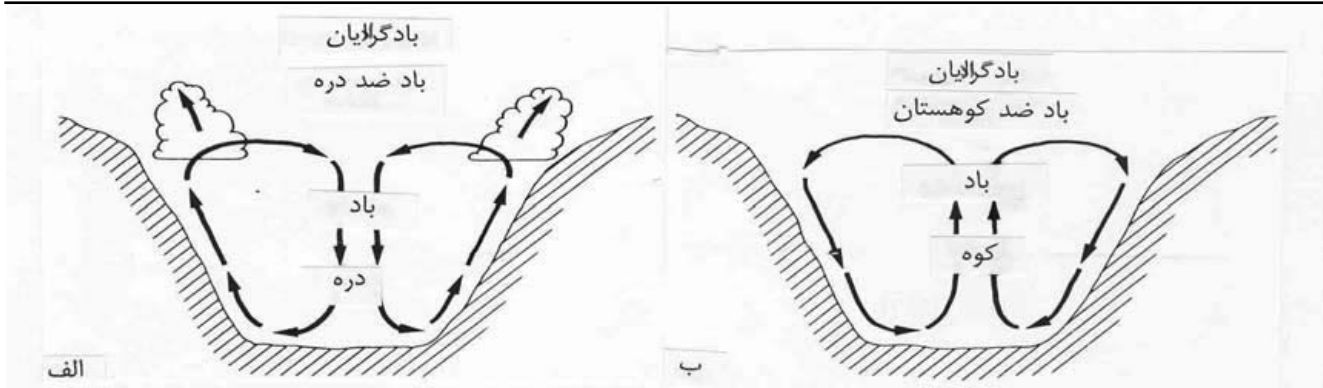
تغییرات آب و هوایی در دامنه‌ها بسیار مهم است و به پدیده‌های زیر بستگی دارد:

- جهت نسبت به تابش خورشید.
- جهت نسبت به باد، به ویژه بادهای غالب.
- شکل دامنه.

در تغییر این کنش متقابل، عوامل ارتفاع و چرخش عمومی جو مؤثر است. تابش خورشید انرژی گرمایی زیاد در قسمت‌های رو به آفتاب ایجاد می‌کند. انرژی یاد شده در قسمت‌های رو به آفتاب می‌تواند تا چندین برابر بیشتر از قسمت‌های پشت به آفتاب باشد. در کوه‌های آلپ در ارتفاع برابر، حداکثر دماهای قسمت‌های رو به باد گرمتر از حداکثر دماهای اعماق دره‌ها هستند. در قسمت رو به آفتاب، باران زیادی می‌بارد، ولی به دلیل دماهای بسیار زیاد، رطوبت نسبی آن ناچیز است (خالدی، ۱۳۷۲).

پ - قله‌ها

قله‌ها مشخصه‌های معینی دارند. در نواحی معتدل نیمکره شمالی، در قسمت‌های پست، ماه فوریه سردتر از ژانویه است. این مورد ناشی از تجمع سرمای ایجاد شده توسط ابرها و یخ‌هاست. تحمل هوای بهار نیز سخت است. در قله‌های کشور سوئیس سالانه تنها ۲۰۰ الی ۳۰۰ ساعت آفتابی محاسبه می‌شود. قله‌ها، ابرها را به هم متصل می‌کنند، به همین دلیل تنها تعداد روزهای مه‌آلود بسیار زیاد است. آهنگ بارندگی نیز



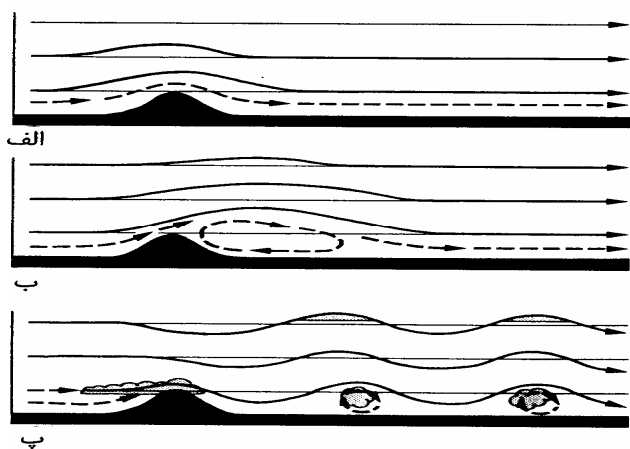
شکل شماره ۳- نسیم‌های کوه و دره. فلش‌ها شیب را نشان می‌دهد: (الف) در طی روز، نسیم دره (شیب آناباتیک)، و نسیم ضد دره و (ب) در شب، (شیب کاتاباتیک) نسیم کوهستان مشخص است (Thompson, 1986)

تخلیه شود، هوا در مدت طولانی در جایی که به قسمت پشت به باد نزدیک شود نمی‌تواند به صورت اشباع باقی بماند. سپس در طی نشست هوا در قسمت باد پناه، هوا گرم می‌شود.

باد فون کوه‌های آلپ، چینوک کوه‌های راکی، سانتا‌آنا جنوب کالیفرنیا، زوندا^{۱۱} در آرژانتین، گرمیش (گرمیچ) در شمال ایران و آذربایجان مربوط به بادهای گرم و خشک می‌شود که به یک طرف دیگر سرزمین‌های مرتفع می‌وزد و از طرف دیگر نشست می‌کند (Greg, 1996).

صعود کوهستانی هوا^{۱۲}

کوه به عنوان یک مانع توپوگرافی عمل می‌کند و باعث حرکت توده‌های هوا می‌شود. هوای پایدار که به طرف بالا رانده می‌شود ممکن است ایجاد ابرهایی از خانواده استراتوس کند. در جایی که هوای ناپایدار معمولاً خطوطی از ابرهای کومولوس و کومولونیمبوس را به وجود می‌آورد مانع کوهستانی فعالیت جابجایی و صعود اضافی هوا در طی گذر جبهه‌ها و سیستم‌های سیکلونی با حمل رطوبت بیشتر به طرف بالا را سبب می‌شود.



شکل شماره ۵- مانع کوهستانی و الگوی بارندگی

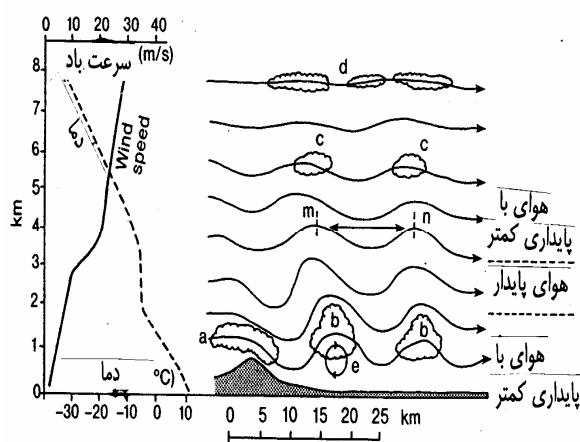
حاشیه صفحات یخی گسترده گرینلند و جنوبگان به عنوان نمونه بادهای کاتاباتیک غالباً بیش از ۱۰۰ کیلومتر در ساعت سرعت دارد. باد بورا نیز ممکن است سرعتی برابر ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت داشته باشد (Jo-seph, 1995).

اثرات کوهستانی

روابط گرما، حرکت هوا و رطوبت در کوهستان اهمیت دارد. هنگامی که جریان هوا با قدرت مجبور به صعود می‌شود، ممکن است امواج را در قسمت‌های بالای موانع کوهستانی به وجود آورد. طول موج افقی امواج تقریباً ۱۵-۵ کیلومتر است (شکل شماره ۴) (Greg, 1996).

دلایل اثر باد فون

در مورد اینکه چرا فون خشک‌تر و گرم‌تر از باد رو به کوه در ارتفاع است سه علت وجود دارد. در آغاز، هوایی که در قسمت رو به باد است مجبور به صعود می‌شود و به سرعت در لپس‌ریت بی‌درروی^{۱۳} خشک خنک می‌گردد (۱۰ °C/km) تا اینکه به نقطه شبنم برسد و تراکم ایجاد شود. در نتیجه هوا در لپس‌ریت بی‌درروی اشباع آرام‌تر خنک می‌شود (۶ °C/Km). آنگاه اگر رطوبت به صورت بارندگی در قسمت رو به باد



شکل شماره ۴- ابرهای عدسی مانند و امواج لی

به طرف پایین کشیده می‌شود (شکل شماره ۷).

به وجود آمدن شرایط پرفشار در پایین دست کوهپایه‌ها در قسمت باد پناه بر خشکی هوا می‌افزاید (Joseph, 1995). اینکه این باد گرم دما را در یک ساعت تا ۲۵ درجه سانتیگراد افزایش می‌دهد و رطوبت نسبی را تا ۱۰ درصد کاهش می‌دهد شناخته شده است. مدت بسیار زیادی است که آثار یک چنین بادهایی در دره‌ها مورد توجه قرار دارد. برخی از پژوهشگران به «فون آنتی‌سیکلنی»^{۱۵} یعنی نشست آنتی‌سیکلنی اشاره می‌کنند (Barry, 1981).

در پیدایش چینوک، دماهای سطح هوا اغلب حدود ۱۰ درجه در پاسخ به گرم شدن فشرده بالا می‌رود. برای مثال، در ۶ ژانویه ۱۹۶۶ در پینکر گریک آلبرتا در طی ۴ دقیقه، دما حدود ۲۱ درجه افزایش یافت (Jpseph, 1995).

در شیرفیش^{۱۶}، داکوتای جنوبی، در ۲۲ ژانویه ۱۹۴۳، افزایش فاجعه‌آمیز دما مشاهده شد: دمای هوا از ۲۰- درجه سانتیگراد در ساعت هفت و سی دقیقه صبح به ۷ درجه سانتیگراد ظرف دو دقیقه افزایش یافت.

بارندگی کوهستانی

اندازه‌گیری بارندگی و به ویژه برف در کوهستان به علت وجود باد بسیار مشکل است تعیین حداکثر بارندگی در کوه‌ها کاری بسیار دشوار است و اینکه در چه ارتفاعی ممکن است نازل گردد برای ما اهمیت دارد. به عنوان مثال حداکثر مقدار بارش در کوه‌های آلپ فرانسه و سوئیس بین ارتفاع ۳۰۰۰ و ۳۵۰۰ متر متغیر است. در سوئیس با افزایش هر ۱۰۰ متر ارتفاع، بارندگی از ۶ تا ۹ درصد تغییر می‌کند. آنچه که در این مطالعه اهمیت دارد علت بارش در کوهستان است و پدیده‌های عمده در این خصوص باید مورد ارزیابی قرار گیرد. در کوه‌ها توفان اغلب با حداکثر بارش همراه می‌گردد (خالدی، ۱۳۷۲).

یخچال‌های کوهستانی با عمل سرد شدن همراه می‌گردد، بنابراین

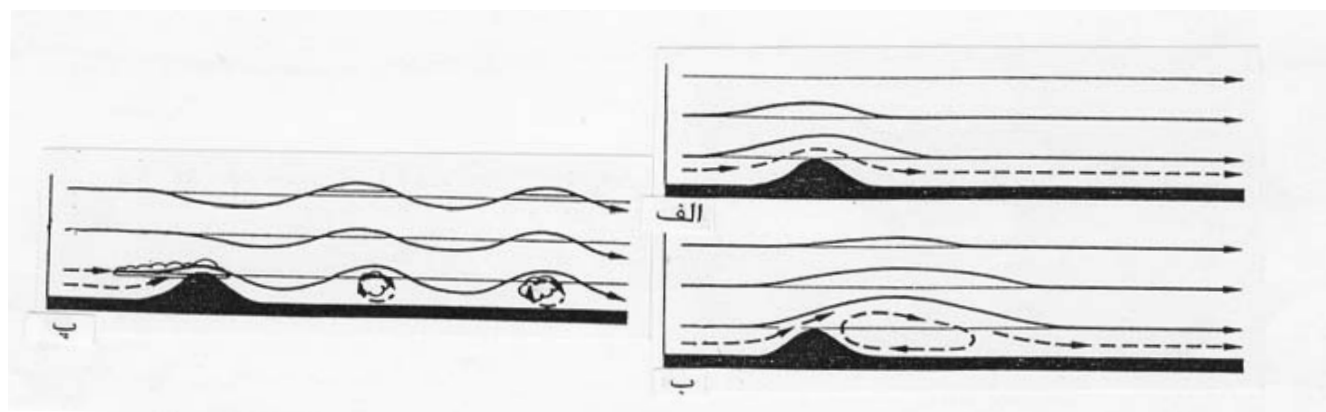
در شکل شماره ۵ عمل صعود کوهستانی هوا در شرایط هوای ناپایدار مشاهده می‌شود. دامنه‌های رو به باد، مرطوب و قسمت پشت به باد (باد پناه) خشک است. هوای مرطوب بر اثر صعود هوا، سرد و متراکم می‌شود و می‌بارد. در حالی که قسمت پشت به باد مرطوب، از خشکی و گرما برخوردار می‌شود (Robert, 1997).

بادهای فون (چینوک)

چینوک مانند باد کاتاباتیک، چینوک به عنوان نسیم و یا باد شیب پایین کوه محسوب می‌شود. در جایی که باد کاتاباتیک سرد و خشک است، ولی باد چینوک یا فون گرم و خشک است. چینوک واژه محلی آمریکایی است و از نظر سنتی به معنی «برف‌خوار»^{۱۴} است. زیرا این باد بر پوشش برف اثر تخریبی فاجعه‌آمیزی بر جای می‌گذارد.

باد چینوک هنگامی که هوای ملایم در بالای زمین به صورت «بی‌دررو» فشرده می‌شود، توسعه می‌یابد، زیرا در شیب‌های باد پناه رشته کوه‌ها نشست می‌کند. برای هر ۱۰۰۰ متر کاهش دمای هوا گاه تا ۱۰ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد (پس‌ریت بی‌درروی خشک). هوایی که بر روی شیب‌های رشته کوه مرتفع از جمله راکی به طرف پایین جریان پیدا می‌کند، بنابراین آثار چشمگیر گرمایی را موجب می‌شود (Joseph, 1995) (شکل شماره ۶).

دلیل اینکه هوا نسبتاً گرم است، باد چینوک تحت شرایط نیروی ثقل به طرف پایین دامنه جریان پیدا نمی‌کند، زیرا باد کاتاباتیک نیست؛ البته، باد چینوک به طرف پایین کشیده می‌شود. به طور نمونه، باد چینوک موقعی توسعه می‌یابد که بادهای قوی لایه هوای پایدار در قسمت پایین تروپوسفر که به طرف دامنه‌های رشته کوهستانی صعود می‌کند، تقویت می‌شود. زمانی که هوا به دامنه‌های باد پناه می‌رسد، پایداری آن سبب می‌شود که هوا به ارتفاع منشاء خود بازگردد (نشست کند). نشست بیشتر هوا توسط چرخش هوا در مقیاس بزرگتر ایجاد می‌شود. برای مثال، بادهای چینوک نزولی در دامنه‌های باد پناه رشته کوه‌های راکی که با بادهای غربی همراه با شرایط محلی شرق کوه‌های راکی همراه می‌شود،



شکل شماره ۶- برخی از انواع جریان هوا در بالای یک برجستگی: (الف) جریان عادی. (ب) جریان گردبادی به صورت آنتی‌سیکلنی؛ (پ) جریان موجدار با ایجاد ابر (Thompson, 1986)

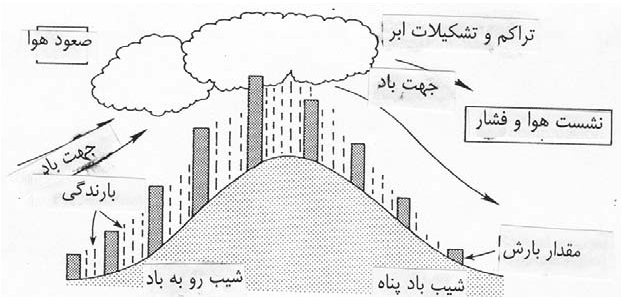
غیرمنظم به وجود می‌آید. در قسمت‌های مرتفع. ضخامت برف می‌تواند چندین ده متر باشد.

در کوه ایبوکی^{۱۷} در ژاپن در فوریه ۱۹۲۷ ضخامت برف به حداکثر ۱۱/۸ متر می‌رسد. خط برف در آغاز زمستان به سرعت پایین می‌آید و در مدت طولانی در پایین‌ترین حد قرار می‌گیرد و در بهار به آرامی بالا می‌رود. حد برف در نواحی مرطوب در مقابل بادهای مرطوب پایین است و در دامنه‌های پشت به آفتاب پایین‌تر از دامنه‌های رو به آفتاب است. البته در نواحی گرمسیری درصد بارش‌های برف کم است.

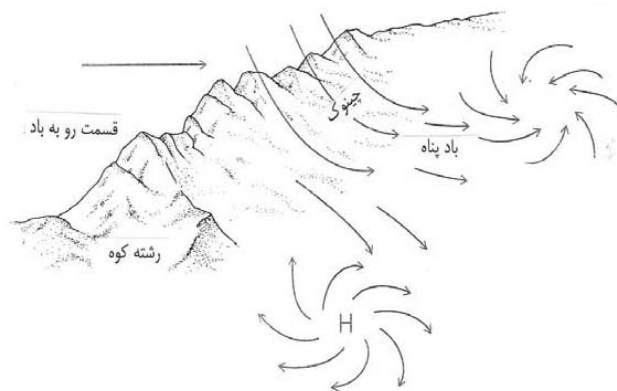
در این ارتباط پدیده‌ای که به آن «مرگ سفید» یا بهمین^{۱۸} می‌گویند خسارت‌های جانی زیادی به بار می‌آورد. بنابه دلایل زیر خطر بهمین به وجود می‌آید:

- ریزش‌های زیاد برف (بیش از ۳۰۰ میلیمتر).
- گرم شدن هوا.
- باران‌های شدید دامنه برفی را اشباع می‌کند.
- چسبندگی از بین برود.
- شیب کوهستان.
- باد فون در ایجاد بهمین تسهیل حاصل می‌کند.

بارندگی کوهستانی در کنار دیگر انواع بارندگی ویژگی‌های بارزی را از خود نشان می‌دهد و بارندگی‌های جبهه‌ای، سیکلنی و جابجایی در کوهستان تشدید می‌شود. سه دلیل وجود دارد که چرا مقادیر بارندگی در سرزمین‌های بلند بیشتر از سرزمین‌های پست است. برجستگی ممکن است فعالیت سیکلنی در یک پهنه را با تأخیر میزان جابجایی همراه سازد. بنابراین شرایط سیکلنی در یک پهنه کوهستانی آثار بارش خود را بیشتر بر جای می‌گذارد. کوه‌ها به عنوان مانع در مقابل رطوبت جریان‌های هوا عمل می‌کند که بنابراین بر صعود و خنک شدن آن اثر می‌گذارد. تپه‌ها به ویژه در تابستان، به عنوان منابع گرمایی سطح بالا عمل می‌کند. در روزهای آفتابی سلول‌های جابجایی تمایل به توسعه بر روی تپه‌ها دارند و ابرهای توفانی رعد و برقی و بارانی را به وجود می‌آورند.



شکل شماره ۸- مدل بارندگی کوهستانی افزایش بارش با ارتفاع در شیب رو به باد نشان داده شده است. کاهش مقدار بارش در شیب پشت به باد مرطوب (بادپناه) ایجاد می‌شود (Greg, 1996)



شکل شماره ۷- باد چینوک (فون) هنگامی که چرخش آنتی سیکلنی یا سیکلنی به خوبی در قسمت باد پناه رشته کوه واقع می‌شود و هوا را به دامنه‌های باد پناه رشته کوه می‌کشاند توسعه می‌یابد. به هر حال، این باد گرم و خشک است (Joseph, 1995)

توسعه جابجایی هوا در آنجا متوقف می‌گردد. یخچال‌ها با سرد کردن هوا از جابجایی آن جلوگیری می‌کنند. اگر در کوهستان یخچال وجود ندارد، دره‌های وسیع گرم هستند و در آنجا فعالیت جابجایی به سهولت توسعه می‌یابد.

دومین عامل که در کاهش بارش در کوهستان نقش دارد، «جهت» است. به عبارت دیگر قسمتی از کوه که در برابر هوای گرم و مرطوب است با حداکثر بارش مواجه است، ولی با هوای سرد و خشک همراه می‌شود و با بارش کم مواجه می‌گردد.

در نواحی گرمسیری خشک، رطوبت نسبی کم است و برای پیدا کردن مکان بیشترین بارش باید به ارتفاع بالا برویم مثال: هوگار (در الجزایر): ۲۸۵۰ متر، دامنه شمالی کوه تویکال: ۳۲۰۰ متر، سینا (شبه جزیره سینا): ۳۲۰۰ متر.

در نواحی گرمسیری مرطوب بیشترین بارندگی در ارتفاع حدود ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ است. مثال کلیمانجارو ۱۵۰۰ متر، چرایونجی ۱۳۱۳ متر.

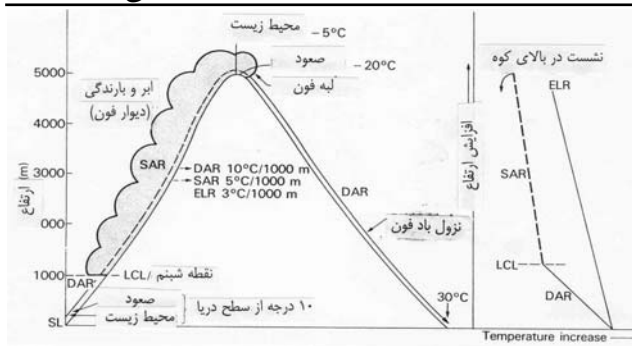
- جزیره تایوان بین ۶۰۰ تا ۱۰۴۵ متر، ۴۰۰۰ میلیمتر بارش وجود دارد.

- کوه‌های آند کلمبیا بین ۵۰ و ۱۰۰۰ متر، ۴۰۰۰ میلیمتر بارش

وجود دارد.

- جلگه ساحلی و شیب‌های پایین کوه کامرون بارش به ۱۰ متر می‌رسد. در مورد کوه کامرون در ازای هر ۱۰۰ متر ارتفاع، ۲۰۰ میلیمتر بارش کاهش می‌یابد، بین ۱۰۰ تا ۲۵۰۰ متر، بارش به ۳۶۰۰ میلیمتر می‌رسد. اما در جهت مخالف وزش باد، بین ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متر، به حداکثر بارندگی ۳ متر است (خالدی، ۱۳۷۲).

سرانجام در کوه‌ها، بارش بیشتر به صورت برف است. روزهایی که زمین پوشیده از برف است به مقدار بارش و به میزان دما وابسته است. اثر باد بر روی برف مهم است: تپه‌های برفی به صورت توده‌های



شکل شماره ۱۰- پایداری مطلق (ELR < DAR, SAR) (Thompson, 1986)

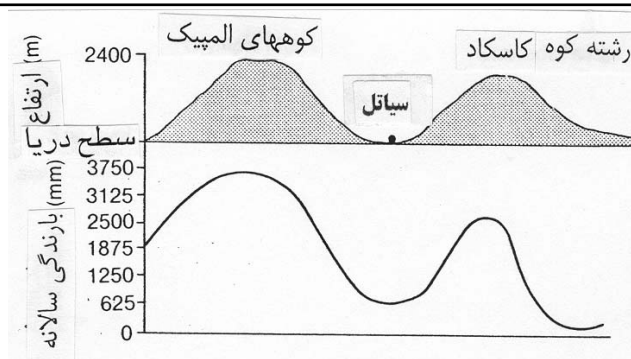
بارندگی

حداکثر بارندگی در ایستگاه فیروزکوه به ۱۰۹۶ میلیمتر می‌رسد. میانگین بارندگی در کل منطقه دماوند برابر ۴۲۹ میلیمتر است. در دماوند، بارندگی‌های شدید در اواخر بهار و اوائل تابستان رخ می‌دهد و باعث وقوع سیلاب‌های مهم می‌گردد. به عنوان مثال در ایستگاه همدآب‌سرد، در تیر ماه ۱۳۵۴ شدیدترین رگبار با ۲۸/۸ میلیمتر ایجاد شد. در ایستگاه آبعلی نیز در ۲۲ تیر ماه ۱۳۷۰ طی ۱۵ دقیقه ۱۸/۶ میلیمتر باران بارید. در مجموع ۸۰ درصد بارندگی در ۶ ماهه آذر تا اردیبهشت اتفاق می‌افتد و سهم تابستان ۳ درصد بارندگی سالانه است.

افزایش بارندگی با افزایش ارتفاع در کل منطقه دماوند برابر ۵۶ میلیمتر به ازای هر ۱۰۰ متر است. از اوائل مهر در بلندی‌های ۲۴۵۰ متر به بالا بارش برف شروع می‌شود و برف به تدریج به سمت پایین‌تر حرکت می‌کند. در آبان ماه سرتاسر پهنه دماوند با ریزش برف همراه می‌گردد. ولی از ماه فروردین خط برف به سمت بلندی‌ها پسروی می‌کند، به طوری که در ماه خرداد ریزش برف در کل کوه دماوند متوقف می‌شود. ماه آبان در ارتفاعات ۳۰۰۰ متر به بالا انباشتگی برف به سمت پایین شروع می‌شود. در دی ماه نیز منطقه از ارتفاع ۱۵۰۰ متر به بالا از برف پوشیده می‌گردد و عمق برف در این ارتفاع به ۴۰۰ میلیمتر و در ارتفاع ۳۰۰۰ متر به ۶۸۰ میلیمتر می‌رسد. با شروع ماه اسفند، تجمع برف از ارتفاع ۱۵۰۰ متر به تدریج پسروی می‌کند. در ماه خرداد تنها در قسمتی از ارتفاعات ۳۰۰۰ متر به بالا برف روی زمین باقی می‌ماند.

آب و هوای کوهستانی همراه با کاهش دما و افزایش رطوبت به ازای افزایش ارتفاع همراه است. در شب‌های زمستان، حداکثر رطوبت نسبی ۷۵-۸۵ و در روزهای تابستان، حداقل رطوبت نسبی ۲۵-۲۰ درصد است (مقیم، ۱۳۸۱).

حداقل مطلق دما در فوریه ۱۹۷۲ برابر ۳۰°C در ایستگاه لار و پلور و حداکثر مطلق دما در ژوئیه ۱۹۸۱ در ایستگاه آبعلی به ۴۰/۵۰ درجه سانتیگراد رسید.



شکل شماره ۹- اثر کوهستانی در بارندگی پهنه سیاتل (Greg, 1996)

مدل بارندگی کوهستانی

هنگامی که موانع کوهستانی بر سیستم‌های بارانی حائل می‌شود، بارش با ارتفاع به ویژه در قسمت رو به باد افزایش و در قسمت باد پناه کاهش می‌یابد (شکل‌های شماره ۸، ۹ و ۱۰). زمانی که هوای غیر اشباع به سطح نقطه شبنم می‌رسد، بخار آب برای عمل تراکم تحت فشار قرار می‌گیرد و هوای اشباع نرخ «بی‌دررو» را در جهت خنک شدن تغییر می‌دهد (شکل شماره ۱۰).

میکروکلیماهای منطقه دماوند

مشخصات جغرافیایی کوه دماوند

بلندترین چکاد رشته کوه‌های البرز، قله بلند و باشکوه دماوند است که به شکل مخروطی بوده و در قسمت مرکزی البرز و در جهت شمالی دره هراز مازندران، در بخش لاریجان، ۶۲ کیلومتری غرب آمل و ۲۶ کیلومتری شمال شهر دماوند و ۶۹ کیلومتری شمال شرقی تهران واقع است. دماوند به عنوان بلندترین تک کوه غرب آسیا خودنمایی می‌کند (مقیم، ۱۳۸۱).

کوه دماوند بین ۴۹ و ۳۵ تا ۳۶ شمالی و ۵۲/۷ و ۵۲/۳۵ قرار دارد. این کوه ۱۶ یال (مسیر) برای صعود دارد و ۵۶۷۱ متر از سطح دریای آزاد ارتفاع دارد و در هنگامی که هوا صاف و آفتابی باشد، از کرانه‌های دریای خزر، شهر تهران، قم و ورامین به خوبی دیده می‌شود (نصرتی، ۱۳۸۱).

دماوند دارای یخچال‌های بزرگی است که از مهم‌ترین آنها سیوله، دولی سل و عروسک‌ها در شمال، یخار در شرق و یخچال‌های غربی نام گرفته‌اند. مهم‌ترین رودهای دماوند مشک انبار در شمال، تلخ‌رود که به دره رودخانه هراز می‌ریزند است.

به طور کلی کوه دماوند ۱۹ قله بر روی یال‌های خود دارد که ارتفاع آنها از ۳۳۵۰ تا ۵۲۰۰ متر نوسان دارد (مقیم، ۱۳۸۱). زمان مناسب برای صعود به دماوند اواخر خرداد تا اواسط تیر ماه است. در این زمان قله و محیط‌های پیرامون آن از سرسبزی، برف، آب کافی و هوای نسبتاً پایدار برخوردار است (شکل شماره ۱۱).

است و اعمال و مدیریت صحیح در کوه های ایران ضروری به نظر می رسد. در این میان توریسم و به ویژه اکوتوریسم کوهستانی، منابع آب، حیات وحش از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا کوهستان ها به عنوان منبع و سرچشمه اصلی بسیاری از رودها می باشد.

انواع اسکی روی برف، چمن و آب به ویژه در دریاچه های کوهستانی نیز در این چارچوب به ذخایر برف و آب وابسته است. ایجاد سد در دامنه های کوهستانی از دیرباز مدنظر انسان بوده است و برای مصارف شهری، کشاورزی و غیره مهم تلقی می شود.

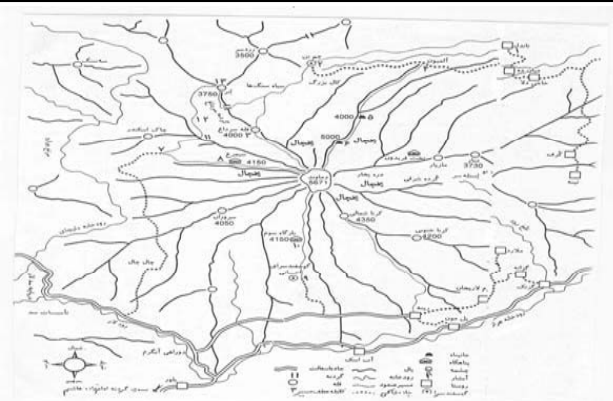
دماوند به عنوان یکی از جالب ترین پهنه های کوهستانی ایران جایگاه زیست محیطی جالب توجهی دارد که می توان با اعمال مدیریت و برنامه ریزی، شکوفایی چشمگیری را در آن به وجود آورد.

نتیجه گیری

توجه به مطالعات میکروکلیمای کوهستانی با استقرار شبکه ایستگاه های هواشناسی در زمینه های آب و هواشناسی کاربردی کمک های شایانی را موجب می شود. در کوه ها جنبه های اکوتوریسم بسیار زیاد است و بسیاری از کشورهای غربی در این خصوص از اهمیت و نقش اقتصادی این اکوسیستم سودهای فراوانی کسب نموده اند: ورزش های زمستانی و به ویژه اسکی، کوهنوردی، جهانگردی در اوقات فراغت، توجه به کسب انرژی کوهستانی، وجود اکسیژن و هوای پاک و زیبایی آن در تسکین اعصاب مهم به نظر می رسد.

با شناخت هرچه بیشتر شرایط بوم شناسی کوه ها حتی می توان نسبت به شناخت و علت انزوای کوه نشینان اقدام نمود. این انزوا باعث تأخیر در پیشرفت و تکامل آنها نیز شده است و نوعی زندگی سنتی را در کوه ها و حتی دره ها به ارمغان آورده است. در حالی که در چند کیلومتری خارج از کوه ها می توان با مدرنیسم مواجه شد (Ralph; 1982).

مطالعه بارش کوهستانی و به ویژه پوشش برفی، خط برف، ذوب



شکل شماره ۱۱- موقعیت کوه دماوند با توجه به ۱۶ یال (مسیر) آن

پهنه بندی آب و هوایی منطقه دماوند

با توجه به فرمول دمارتن: $10 IA = PT$

در جایی که P میانگین بارندگی سالانه برحسب میلیمتر، T میانگین دمای سالانه به سانتیگراد، IA معرف (اقلیم) است که مقدار آن از ۱۰ تا ۵۵ تغییر می کند. در این رابطه منطقه دماوند با ۶ تیپ اقلیمی به شرح زیر تقسیم می شود (مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۸۰):

- ۱۵۵۰ تا ۱۹۰۰ متر، نیمه خشک
- ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، مدیترانه ای
- ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر، نیمه مرطوب
- ۲۲۰۰ تا ۲۴۰۰ متر، مرطوب
- ۲۴۰۰ تا ۳۰۰۰ متر، خیلی مرطوب (نوع الف)
- ۳۰۰۰ متر به بالا خیلی مرطوب (نوع ب)

به طور کلی مطالعه کوهستان ها از جنبه های زیست اقلیمی می تواند کاربردهای متعددی داشته باشد. البته، با اعمال و به کار بردن مدیریت و برنامه ریزی در پویایی این محیط های آسیب پذیر نقش بسزایی را می توان اعمال نمود. این ویژگی ها در ایران با حدود ۵۰ درصد سطوح کوهستانی بسیار مهم

جدول شماره ۱- تغییرات بارندگی با ارتفاع (به میلیمتر) در منطقه دماوند (مقیّم، ۱۳۸۱)

ارتفاع	بارش سالانه	ارتفاع	بارش سالانه	ارتفاع	بارش سالانه
۱۰۰۰	۱۸۲	۲۲۰۰	۵۲۰	۳۴۰۰	۸۵۸
۱۲۰۰	۲۳۸	۲۴۰۰	۵۷۷	۳۶۰۰	۹۱۵
۱۴۰۰	۲۹۴	۲۶۰۰	۶۳۳	۳۸۰۰	۹۷۲
۱۶۰۰	۳۵۱	۲۸۰۰	۶۸۹	۴۰۰۰	۱۰۲۸
۱۸۰۰	۴۰۷	۳۰۰۰	۷۴۶		
۲۰۰۰	۴۶۴	۳۲۰۰	۸۰۲		

وضعیت تجمع برف در سطح منطقه دماوند

ماه	تیر	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	شهریور	آبان
ارتفاع	۳۰۰۰	۲۸۵۰	۲۱۰۰	۱۷۰۰	-۱۵۰۰	۲۱۰۰	۲۸۵۰	۳۰۰۰

- 17- Shearfish
 18- Ibuki
 19- Avalanche (منشأ این واژه سوئیسی است)
 20- ELR پس‌ریت زیست‌محیطی
 DAR نرخ بی‌دروی خشک
 SAR نرخ بی‌دروی اشباع

منابع و مآخذ

- خالدی، شهریار. ۱۳۷۲. آب و هوا محیط‌زیست، عوامل محلی آب و هوا، نشر قومس، چاپ اول، صص ۹۰-۸۵، ۸۳-۸۱ و ۷۹-۷۶.
- خالدی، شهریار. ۱۳۷۷. محیط‌های طبیعی کره زمین، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، صص ۲۱۱-۲۰۹، چاپ اول.
- مقیم، علی. ۱۳۸۱. کوهنوردی در ایران، تهران، انتشارات روزنه، صص ۶۶.
- مهندسین مشاور معماری و شهرسازی زیستا. ۱۳۸۰. طرح سازماندهی روستاهای شهرستان دماوند، فیروزکوه (صص ۳۲-۲۸).
- نصرتی، مسعود. ۱۳۸۱. خاستگاه اساطیر ایران زمین، تهران، فیض کاشانی، تربیت، صص ۱۵.
- Barry R.G. 1981. Mountain, Weather and Climate, Methuen.,
- Viers,G. 1995. Elements de Climatologie, Fernand Nathan, P. 193.
- O'Hare,G. 1996. Atmospheric system, conceptual Frame works in Geography , Forth edition, Oliver & Boyd, , PP. 91, 108, 109.
- Henderson - Sellers A. and Robinson P. 1996. Contemporary Climatology, Longman, PP 300-304..
- Joseph M.Morgan. 1995. Essentials of weather, Prentie - Hall, Inc, PP. 232, 234, 235.
- Oke T.R.1978. Boundary Layer Climate, Methuen.
- Ralph H. 1982. La meteo, Phenomenes, Previsions et Climats, Edition du Fanal, , P. 130-131.
- Robert W. Christopherson. 1997. Geosystems, An Introduction to physical Geography, 3d edition, PP. 212, 213.
- Thompson R.D.1986. Processes in physical Geography, Longman, , PP. 26. 126-127, 130-131.

برف، در اواخر زمستان و اوائل بهار و نقش آن در ایجاد سیلاب و تغذیه سفره‌ها بسیار اساسی است.

اهمیت نقش بادهای ویژه در کوهستان از جمله بادهای کاتاباتیک، فون (چینوک) و به خصوص گاه شدت تخریب زیست‌محیطی آنها در برنامه‌ریزی ناحیه‌ای کمک شایانی انجام می‌دهد. ضمن اینکه کسب انرژی باد در نواحی کوهستانی نیز مهم به نظر می‌رسد.

البته بادهای فون در افزایش فاجعه‌آمیز دما، ایجاد بهمن، آتش‌سوزی و افزایش بیش از حد خشکی هوا و ذوب پوشش برفی نقش مهمی را ایفا می‌کند. چون باد فون در ایران، به ویژه در نواحی شمالی و آذربایجان به وفور وجود دارد، بررسی و مطالعات بنیادی و کاربردی در این موضوع کمک شایانی به آمایش سرزمین می‌کند.

دماوند به عنوان بلندترین تک کوه جنوب غرب آسیا، اهمیت‌های زیست‌محیطی زیادی دارد. پر از زیبایی، رمز و راز و خطرناک می‌نماید. زمستان باشکوه و توفانی، بهار توأم با بادهای شدید و بوران، تابستان خشک و خنک و پاییز سرد و توأم با هوای ناپایدار دارد. خطر بهمن بیشتر در نواحی جنوبی آن مشاهده می‌شود.

وجود یخچال‌های طبیعی، پیست‌های اسکی، رودهای پرآب و اثرات آب و هوایی دماوند در نواحی مختلف استان‌های سمنان، تهران و مازندران نیز از جمله ویژگی‌های آن است. از سوی دیگر پهنه‌های گسترده‌ای در منطقه دماوند (به ویژه شهرستان دماوند) حاصلخیز است و می‌توان بهترین محصولات کشاورزی و تولیدات دامی را در آنجا یافت.

یادداشت‌ها

- 1- Illimani
- 2- Waialeale
- 3- Kausi
- 4- Anabatic
- 5- Katabatic
- 6 - Chateaux d'eau
- 7- Chaco
- 8- Valais
- 9- Adiabatic pressure
- 10- Adiabatic Laps Rate
- 11- Santa Ana
- 12- Zonda
- 13- Orographic lifting
- 14- Snow eater
- 15 - Anticyclonic Foehn
- 16- Pincher Greek, Alberta