

بررسی سیل یائیز ۶۵ از نظر هواشناسی

از: حبیب تقی زاده (مشاور پژوهشی سازمان هواشناسی)

پیش از آنکه وارد موضوع سیل و پیش بینی آن بشویم، لازم است هر چند کوتاه، مطالبی در مورد سیستم های جوی، توده های هوا و همچنین سیستم ها و توده هایی که کشور ما را تحت تأثیر قرار می دهند عنوان شود.

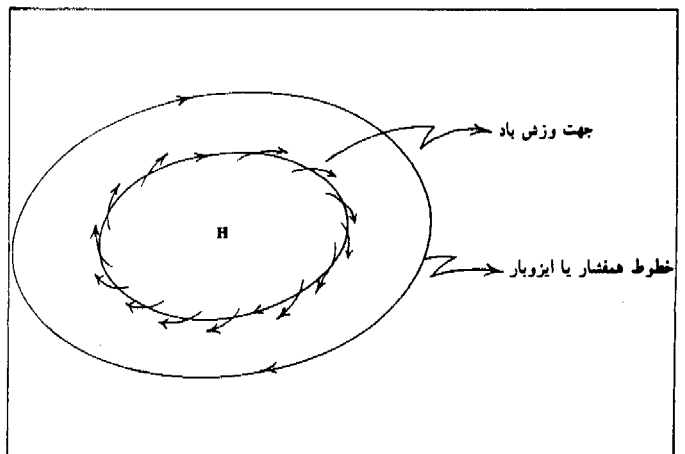
۱ - مراکز فشار زیاد یا آنتی سیکلون

اگر در خود ابری هم داشته باشد بدلیل فرونشینی و گرم شدن هوا آن ابرها از بین می روند و اغلب این سیستم نشان دهنده پایداری هوا بوده و هوای صاف و آفتابی و بدون ابر را نوید می دهد. از نظر گردش عمومی جو محل تشکیل این قبیل سلولها، یکی در حدود عرض جغرافیائی ۳۰ درجه شمالی یا جنوبی که بآنها مراکز فشار فوق حاره ای یا (STH) گویند و دیگری روی قطبین است که به آنها مراکز فشار زیاد قطبی گویند. مراکز فشار زیادی که روی قطب شکل می گیرند، تمایل دارند بطرف عرض های پائین تر که گرم تر است بروند و مراکز فشار زیادی که در عرض های پائین شکل می گیرند تمایل رفتن به عرض های بالاتر را دارند.

۲ - توده های هوا

توده هوا بخش عظیمی از هوا می باشد که در روی مناطقی شکل می گیرد که اولاً مانند اقیانوس ها - دریاها - میدانهای پوشیده از برف - قاره ها و بیابانها یکنواخت بوده، ثانیاً، بیشتر در مراکز فشار زیاد که هوا حالت فرونشینی دارد تشکیل شده و بدلیل استقرار آن روی مناطق یادشده بمدت معمولاً بیش از ۱۵ روز خصوصیات فیزیکی سطح زیرین خود مانند دما و رطوبت و غیره را کسب می کند. با توجه بمطالب بالا میتوان سه نوع اصلی توده هوا را با در نظر گرفتن توزیع دما در سطح و ارتفاع مشخص کرد. توده هوایی را که روی یک منطقه شکل می گیرد، منبع اصلی می نامیم. بنابراین هر وقت منبع اصلی در

بخش عظیمی از هوا را که جهت چرخش هوا در آنها موافق عقربه های ساعت (در نیمکره شمالی) می باشد مراکز فشار زیاد یا آنتی سیکلون گویند. در نقشه های هواشناسی هنگامیکه نقاط هم فشار (ایزوبار) رسم شود این مراکز بصورت سلولهای مسدودی ظاهر می شوند که فشار هوا در مرکز آنها زیاد است و هر قدر به کناره های این مراکز برویم فشار هوا بیشتر کاهش می یابد. بعبارت دیگر کاهش فشار از مرکز سلول بطرف خارج است. در صورتیکه نیروی اصطکاک وجود نمی داشت جهت باد موازی ایزوبارها می بود، ولی بعلت وجود اصطکاک جهت باد با جهت ایزوبارها زاویه می سازد. شکل (۱) این موضوع را روشن می سازد که بر اثر وجود اصطکاک، هوا نسوعی حالت واگرایی در مرکز این قبیل سلولها وجود دارد و به همین جهت در این قبیل سلولها هوا یک حالت فرونشینی پیدا می کند. بنابراین،



مورد توده هوا گفته شود یعنی جایی که این توده هوا در آنجا شکل گرفته است. حال اگر این توده هوا مجبور بحرکت شود و محل تشکیل را ترک کند و روی مناطق دیگر قرار گیرد، بتدریج خصوصیات فیزیکی محل جدید را کسب می کند و تغییراتی در آن حاصل می شود. بنابراین اگر توده هوایی روی صحرا شکل بگیرد گرم و خشک خواهد بود و اگر روی اقیانوس عرض های پائین شکل بگیرد گرم و مرطوب خواهد بود و اگر روی اقیانوس های عرض های بالا ایجاد گردد سرد و مرطوب می شود و بالاخره اگر روی یک منطقه وسیع پوشیده از برف شکل گیرد سرد و خشک خواهد بود. با توجه بمطالب بالا بطور کلی میتوان سه نوع توده هوای اصلی را بشرح زیر عنوان نمود.

۱ - توده هوای قطبی (P)

Polar air mass

۲ - توده هوای عرض های میانی (متوسط) (ML)

Mid latitude air mass

۳ - توده هوای حاره ای (T)

Tropical air mass

ضمناً، دو نوع توده هوا هم وجود دارند که از اهمیت کمتری برخوردارند، یکی توده هوای کلاهک قطبی Arctic یا Antarctic که با علامت (A) نشان داده میشود و دیگری توده هوای استوائی Equatorial که با (E) نشان داده میشود. توده هوای اخیر در درون مراکز فشار زیاد تشکیل نمی شود بلکه در درون مراکز فشار کم شکل می گیرد.

سه نوع اصلی توده های هوا در تمام فصول سال در سرتاسر کره زمین مشاهده می شوند و تا مرز تروپوپاز بسط و توسعه می یابند، در صورتیکه توده های هوای کلاهک قطبی (A) کم ضخامت بوده و تا سطح ۵۰۰ مکتوپاسکال بیشتر توسعه پیدا نمی کنند، و در لایه زیرین تروپوسفر باقی می مانند. توده های هوای استوائی در مجاورت مناطق حاره ای ایجاد می شوند و تفاوت اصلی و اساسی آنها با توده های هوای حاره ای در رطوبت بیش از اندازه آنها است.

منابع اصلی توده های هوا

- ۱ - منبع اصلی توده های هوای کلاهک قطبی و قطبی منطقه قطب و زیر آن در هر دو نیمکره است.
- ۲ - منبع اصلی توده های هوای حاره ای مخصوصاً آنهایی که از سمت زیادی از خوردها در هستند روی اقیانوس های مناطق حاره ای است.
- ۳ - منبع اصلی توده های هوای عرض های میانی بجای معینی

ندارد، زیرا در این عرض ها منبع یکنواخت واقعی یافت نمی شود. بلکه تشکیل آنها را اینطور میتوان توجیه کرد که این توده های هوا بر اثر برخورد و اختلاط توده های هوای قطبی و حاره ای بوجود می آیند و بصورت توده هوای واحدی جلوه می کنند و همیشه بین توده های قطبی و حاره ای قرار دارند. یکی از ویژگی های این توده هوا که بکرات تجربه شده، تغییرات دما در امتداد نصف النهار است و این امر بدلیل رسیدن مقدار انرژی متفاوت از خورشید در امتداد نصف النهار و همچنین بدلیل وجود دریا و خشکی در این عرض ها است. که این مسئله بویژه در نیمکره شمالی محسوس تر است.

خصوصیات فیزیکی توده های هوا

هنگامیکه بخش عظیمی از هوا روی یک ناحیه قرار می گیرد و یا بطور آهسته از روی منطقه ای عبور می کند بتدریج خصوصیات فیزیکی سطح زیرین خود را کسب می کند بنابراین سه توده هوای اصلی بشکل زیر دسته بندی میشود.

حاره ای	عرض های میانی	قطبی
CT	CML	CP
mT	mML	mP
دریائی		قاره ای

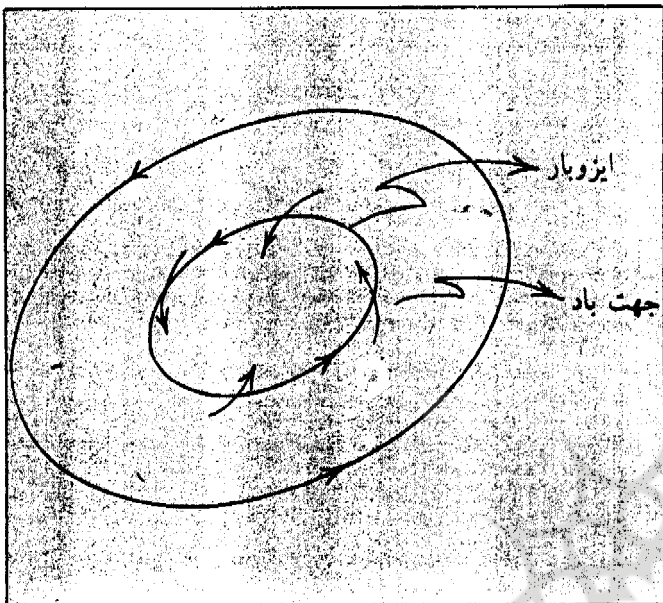
که این شش نوع توده هوا را اینطور عنوان می کنند: CP قطبی قاره ای، CML عرض های میانی قاره ای، CT حاره ای قاره ای، mP قطبی دریائی، mML عرض های میانی دریائی و mT حاره ای دریائی در زمستان هواهای سرد مربوط به توده های هوای CA کلاهک قطبی قاره ای و mA کلاهک قطبی دریائی یکی میشوند. حال اگر توده هوایی منبع اصلی خود را ترک کند، بر حسب عرض جغرافیائی و طبیعت سطح زیرین خود خصوصیات فیزیکی اش تغییر می کند و تعادل دما و رطوبت آن بهم می خورد. مثلاً اگر توده هوای گرم از روی سطح سردتر عبور کند، توسط سطح زیرین خود سرد شده و یک حالت پایدار بوجود می آورد و بر اثر تغییرات عمودی ادی فلوها (eddy fluxes) یک حالت باز ایستائی مجازی بوجود می آید. و یا اگر یک توده هوای سرد از روی سطح گرم تر از خودش عبور کند، توسط سطح زیرین خود گرم شده و نیمرخ عمودی دما در لایه پائین بهم خورده و یک حالت ناپایدار بوجود خواهد آمد. همین مسئله موجب میشود که توزیع دما و رطوبت در یک ضخامت زیاد اتمسفر عوض شود.

بنابراین، گرم تر، یا سردتر بودن سطحی که توده هوا از روی آن می گذرد از اهمیت حساسی برخوردار است. بهمین نسبت در تقسیم بندی توده های هوا، هنگامیکه توده هوا سردتر از سطح زیرین خود باشد آنرا با علامت K (اول کلمه Kata بمعنی سرد) و هنگامیکه توده هوا گرم تر از سطح زیرین خود می باشد، آن را با علامت W (یعنی

گرم) نشان می‌دهند. بنابراین انواع توده‌های هوا شرح زیر است.

حاره‌ای	عرض‌های میانی قطبی	
CTW	CMLW	CPW
CTK	CMLK	CPK
mTW	mMLW	mPW
mTK	mMLK	mPK

سیکلون درآمده است. سیکلونی را که بدین‌ترتیب ایجاد شده باشد دینامیکی گویند و در درون آن حداقل دو توده هوا با هم برخورد می‌کنند و یک جبهه را پدید می‌آورند. بطوریکه سیکلونها یا مراکز فشار کم سلول‌های بسته‌ای هستند که در آنها جهت چرخش هوا خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بوده و بدلیل وجود اصطکاک جهت باد ایزوبارها را مانند شکل زیر قطع می‌کند.



که برای مثال CTK حاره‌ای قاره‌ای روی سطح گرم‌تر قرار دارد و mPW

قطبی دریائی که روی سطح سردتر قرار گرفته است. علاوه بر همه این مطالب در صورتیکه توده هوا پایدار باشد آنرا با S و در صورتیکه حالت ناپایداری داشته باشد آنرا با U مشخص می‌کنند بنابراین، علائم U و S نیز به آخر توده هواهای فوق اضافه می‌شود.

۳ - مراکز فشار کم یا سیکلون

این مراکز را میتوان بدو گروه تقسیم‌بندی کرد. یکدسته از این مراکز بر اثر گرمای فوق‌العاده ایجاد می‌شوند که به آنها مراکز فشار کم یا سیکلونهای حرارتی گویند که معمولاً محل تشکیل آنها در عرض جغرافیائی پائین و در مناطق استوائی است. دسته دیگر سیکلونهای هستند که بطور دینامیکی ایجاد می‌شوند و طریقه ایجاد آنها بدین ترتیب است که آنتی‌سیکلونهای منطقه قطبی تمایل دارند به عرض‌های پائین‌تر بیایند و آنتی‌سیکلونهای که در عرض جغرافیائی پائین شکل می‌گیرند خواستار آنند که بعرض‌های بالاتر بروند. مسیر حرکت آنها بگونه‌ای است که این حرکات امکان‌پذیر باشند. در شکل‌های صفحه ۵۵ این مراحل نشان داده شده است.

بهمین جهت یک حالت همگرایی در درون این سلول بوجود می‌آید و همین عمل موجب می‌شود که هوا در امتداد قائم از پائین بطرف بالا صعود کند (برعکس آنتی‌سیکلون) در صورتیکه این هوا بخار آب کافی داشته باشد بتدریج سرد شده بحالت اشباع می‌رسد و اگر باز هم بحالت صعود خود ادامه دهد تراکم حاصل نموده و بصورت قطرات ریز آب درمی‌آید و یا بعبارت دیگر ابر تشکیل می‌دهد.

خلاصه آنکه در سیکلونهای دینامیکی حداقل دو توده هوا با هم برخورد می‌کنند که در این صورت در درون آنها یک جبهه خواهیم داشت و اگر سه یا چند توده هوا با هم برخورد کنند، دو یا چند جبهه در درون آنها تشکیل میشود که هر کدام ویژگی خاصی دارند. در سیکلونهای حرارتی، هیچگونه برخوردی بین توده‌های هوا وجود ندارد و صرفاً این مراکز بعلت داشتن گرمای فوق‌العاده زیاد تشکیل می‌شوند. در صورتیکه این مراکز روی اقیانوس‌های مناطق حاره تشکیل شوند بدلیل گرمای زیاد، قابلیت پذیرش بخار آب آنها افزایش می‌یابد و از رطوبت کافی نیز برخوردار می‌شوند و چون هوا دائماً در این مراکز بطرف بالا صعود می‌کند و همچنین بعلت ضخامت زیر طبقه تروپوسفر در این مناطق ضخامت ابرها بسیار زیاد و بارندگی حاصل از آنها نیز غالباً بصورت رگبار و حجم آب قابل ریزش آن نیز زیاد است.

در شکل الف دو آنتی‌سیکلون بفاصله زیاد یکی روی عرض‌های جغرافیائی بالا و دیگری روی عرض جغرافیائی پائین قرار دارد. با توجه به اینکه جهت عمومی حرکت اغلب سیستم‌های جوی غربی شرقی است، این دو مرکز علاوه بر آنکه بطرف شرق حرکت می‌کنند، مرکز بالائی بطرف پایین و مرکز پائین بطرف بالا نیز حرکت می‌کند و هنگامیکه این دو مرکز بهم می‌رسند ایزوباری که در شکل (ب) نشان داده شده است آنها را بهم پیوند می‌دهد، یا بعبارت دیگر، در زبان‌های که ایجاد شده است دو توده هوا با هم برخورد می‌کنند و اگر به جهت حرکت هوا در آن زبان توجه شود، جهت آن مخالف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است. اگر نیز مکانیکه زبان‌ها در آن تشکیل شده یک محل مناسب از نظر هواشناسی باشد، سیکلون در آنجا شکل می‌گیرد و آن منطقه را سیکلون‌زا گویند. در شکل ج همان‌طوریکه مشاهده می‌شود زبان‌ها شکل گرفته و بصورت مرکز فشار کم (L) یا

ب - فصل گرم سال

در فصل گرم سال بدلیل استقرار یک مرکز فشار نسبتاً قوی حرارتی روی فلات ایران توده‌های هوایی کمی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهند که مهمترین آنها عبارتند از:

۱ - مرکز فشار زیادی که از روی اروپا ابتدا بصورت زبانه روی دریای خزر کشیده میشود که غالباً منشأ اصلی آن از روی اقیانوس اطلس است و پس از شکل‌گیری روی دریای خزر بعلت صعود مکانیکی هوا روی دامنه‌های شمالی البرز، بارندگی روی سواحل شمالی کشور صورت می‌گیرد

۲ - توده هوای آوزوز. که پس از عبور از جنوب اروپا وارد کشور شده و تا حدودی دما را کاهش می‌دهد:

۳ - توده هوای دریائی حاره‌ای. که این توده هوا روی اقیانوس هند مستقر است و گاهی مرکز آن بطرف جنوب شرقی کشور حرکت می‌کند و میتواند جنوب شرقی کشور و بعضی مسواق حتی نواحی جنوبی کشور را تحت تأثیر قرار دهد.

۴ - توده هوای موسوم به مونسون. این توده هوا اغلب جنوب شرقی کشور و گاهی مناطق مرکزی کشور را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و چون در تابستان مدت زمان استقرار آن بسیار زیاد است، پدیده غالب آن وجود بادهای شدید در جنوب شرقی کشور و گردوخاک و گردوغبار در سایر نقاط کشور است.

سیستم‌های فشار کم که کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهند

الف - فصل سرد سال: بدلیل اینکه دریای مدیترانه یک ناحیه سیکلون‌ساز است مرتباً روی آن سیکلون‌هایی شکل می‌گیرند و پس از تقویت و توسعه بطرف شرق حرکت می‌کنند. اکثر این سیستمها زبانه‌ای روی قبرس ایجاد می‌کنند، و این زبانه‌ها پس از شکل‌گیری و رشد کامل از طریق لبنان و سوریه وارد ترکیه میشوند و اکثراً از روی ترکیه مستقیماً به ایران می‌آیند و نواحی آذربایجان و غرب کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در صورتیکه زمین بقدر کافی سرد شده باشد جبهه گرم این سیستم‌ها فعال تر است، اما اگر زمین باندازه کافی سرد نشده باشد، از فعالیت چشم‌گیری برخوردار نخواهند بود.

گشایش مشاهده می‌شود که این سیستم پس از عبور از روی ترکیه و برخورد با کوه‌های آن نواحی به دو شاخه تبدیل میشود که یک شاخه آن از طریق غرب و شمال غرب وارد کشور میشود و پس از ایجاد بارندگی روی کشور از طریق استان خراسان وارد کشور روسیه میشود. و شاخه دیگر پس از عبور از روی عراق و ایجاد پدیده‌های مختلف روی آن کشور، از طریق استان خوزستان وارد کشور می‌شود، و پس از بارندگی و ایجاد پدیده‌های مختلف و عبور از نواحی مرکزی

توده‌های هوایی که ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند

توده‌های هوایی را که ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند، میتوان بطور کلی بدو دسته تقسیم‌بندی کرد.

الف: فصل سرد سال

۱ - توده هوای سیبری. مرکز فشار زیادی که روی سیبری ایجاد می‌شود و فشار درون آن گاهی بالغ بر ۱۰۸۵ هکتوپاسکال (فشار استاندارد ۱۰۱۳/۲۵ هکتوپاسکال است) میشود توده هوای بسیار سرد و سنگینی است. گاهی اوقات مرکز این سلول بزرگ مابین دریایچه بالخاش و بایکال قرار می‌گیرد در این موقع هوای بسیار سرد از نواحی شمال شرقی وارد کشور میشود و در این موقع که دمای حداقل نواحی شمالی استان خراسان به کمترین مقدار خود می‌رسد بتدریج این توده‌ها تمام ایران را فرا گرفته و دمای اکثر نقاط ایران حتی استان خوزستان بمقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. نفوذ این توده هوا روی استان خوزستان با وزش باد نسبتاً شدید همراه است. در بعضی مواقع این توده هوا کشورهای عراق - عربستان و ساحل عربی خلیج فارس حتی تا شمال آفریقا نفوذ می‌کند.

۲ - توده هوای آوزوز این مرکز فشار زیاد روی جزایر آوزوز شکل گرفته و بدو طریق وارد کشور میشود. یا با حرکت از روی اروپا بویژه جنوب اروپا و یا از طریق شمال آفریقا حرکت نموده وارد کشور میشود.

۳ - توده هوای کلاهدک قطبی. این توده هوا از روی کلاهدک قطبی از طریق اروپای شرقی زبانه‌ای ایجاد می‌کند و از طریق آذربایجان کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. و دمای شهرهای استان آذربایجان شرقی را بطور قابل ملاحظه‌ای پائین می‌آورد.

۴ - توده هوای کانادائی. این توده هوا که روی مناطق مستور از برف روی کانادا شکل می‌گیرد و پس از عبور از روی عرض‌های بالای جغرافیائی اقیانوس اطلس، از طریق شمال غربی اروپا وارد اروپا شده و بتدریج روی اروپا مستقر می‌گردد و با حرکت آهسته بطرف شرق حرکت می‌کند و با ایجاد زبانه‌ای با توده هوای سیبری ادغام می‌شود. این عمل بدو شکل صورت می‌گیرد. اول زبانه روی جنوب روسیه امتداد یافته و از طریق شمال خزر با مرکز فشار زیاد روی سیبری ادغام می‌شود که در این هنگام شرایط بسیار مساعد بارندگی روی کشور ایجاد می‌گردد. دوم آنکه زبانه آن از طریق آذربایجان بدرون فلات مرکزی ایران کشیده میشود و آنگاه با مرکز فشار زیاد سیبری یکی میشود که در این حالت سرمای فوق العاده شدید سرتاسر کشور را فرا می‌گیرد.

کشور از طریق استان خراسان وارد خاک افغانستان می‌گردد.

سیستم بعدی که در این فصل روی ایران مؤثر است سیستمی است که روی سودان بصورت مرکز فشار کم حرارتی شکل می‌گیرد و در درون این سیستم‌ها جبهه‌ای وجود ندارد زیرا یک نوع هوا در درون آنها می‌باشد. این سیستم بتدریج خود را به روی دریای احمر می‌کشاند و در امتداد نصف النهار بطرف عرض‌های بالاتر از 25° می‌رود. در این هنگام، با توده هواهایی که در آن نواحی قرار دارد برخورد نموده و بصورت دینامیکی درمی‌آید که اکثر این سیستم‌ها پس از شکل‌گیری یا از طریق استان خوزستان وارد کشور میشوند و یا آنکه پس از عبور از روی عربستان به حوالی کویت رسیده و پس از توقف کوتاه روی خلیج فارس نواحی استان بوشهر و هرمزگان و حتی مرکزی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بارندگی‌های اخیر

بارندگی‌های اخیر در نتیجه فعل و انفعالات سیستم‌های جوی زیر صورت گرفته است:

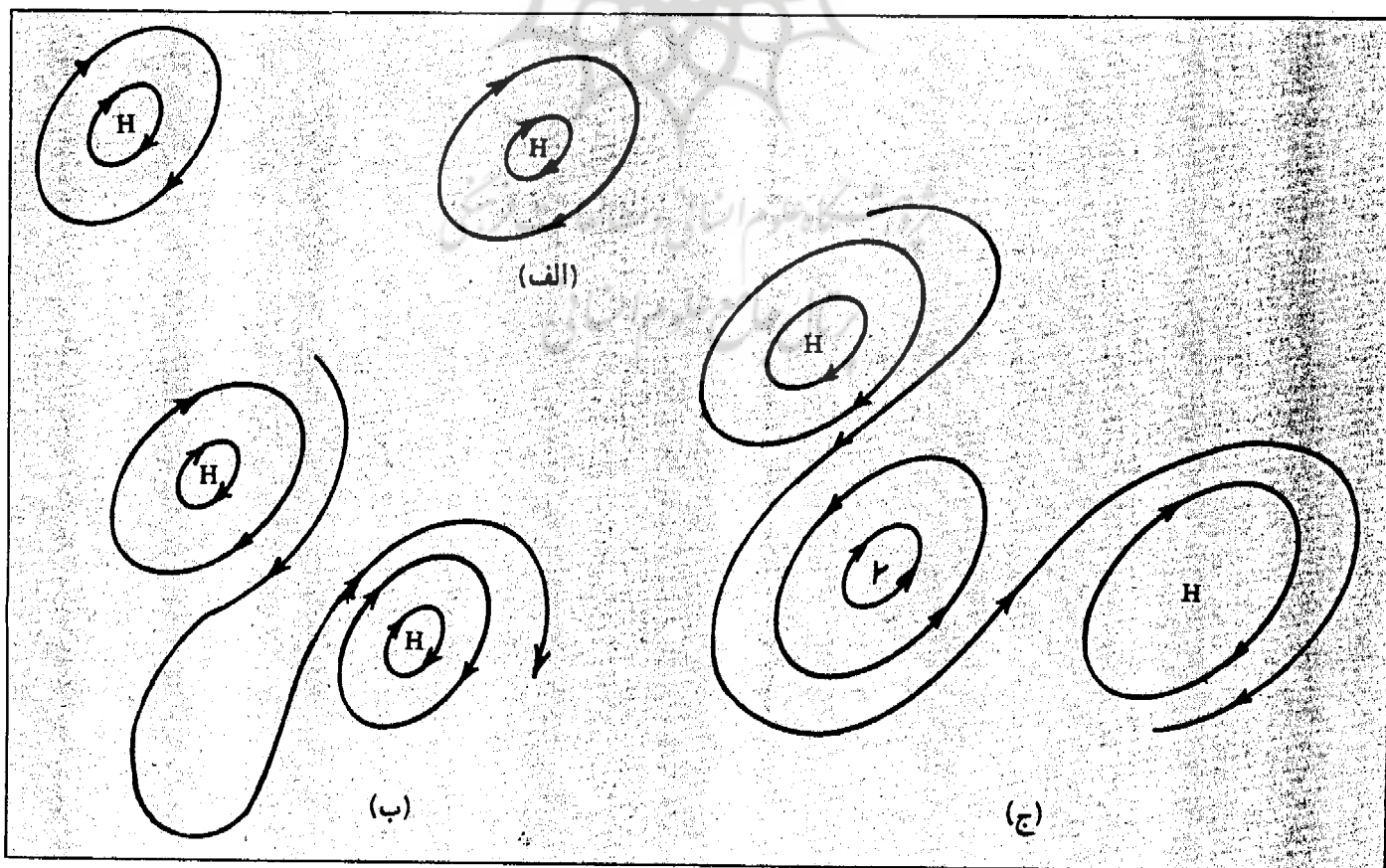
الف - مرکز فشار معروف به سبیری زبان‌های روی ترکستان و شمال افغانستان ایجاد نمود و بدلیل شرایط مساعد در آنجا مستقر شد و بتدریج بر میزان فشار آن افزوده گشت بطوریکه فشار درون آن به بیش از 1035 هکتو پاسکال رسید.

ب - مرکز فشار زیاد معروف به آذربایجان پس از استقرار روی اروپا بطرف شرق حرکت نمود و با کسب انرژی از عرض‌های جغرافیائی بالاتر بتدریج در روی اروپای مرکزی قرار گرفت و فشار درون آن نیز افزایش یافت و بحدود 1035 هکتو پاسکال رسید. این مرکز با ایجاد زبان‌های توانست با شاخه فشار زیاد جدا شده، از مرکز فشار زیاد سبیری که در حدود عرض جغرافیائی 45 درجه روی ترکستان قرار داشت ادغام گردد. لازم به یادآوری است هنگامیکه چنین وضعیتی پیش آید شرایط مساعد بارندگی برای کشور بوجود می‌آید، زیرا در این حالت مراکز فشار کم قادرند از روی ایران عبور کنند.

ج - با توجه به بند الف و ب، یک کمربند فشار زیاد تقریباً روی عرض جغرافیائی 45 درجه ایجاد شد. این کمربند فشار زیاد زبان‌های روی نیمه شرقی کشور ما ایجاد کرد که موجبات حرکت کند سیستم‌های جوی مؤثر روی ایران را فراهم آورد.

د - مرکز فشار کم که روی مدیترانه شکل گرفته بود با حرکت آهسته بطرف شرق حرکت کرد و پس از عبور از روی لبنان وارد خاک ترکیه گردید و در اینجا بدو شاخه تقسیم شد. یک شاخه آن نواحی غربی و آذربایجان را تحت تأثیر قرار داد. و شاخه دیگر وارد خاک عراق گردید که پس از بارندگی از جنوب غربی وارد کشور شد.

ه - تقریباً همزمان با ورود سیستمی که شاخه‌ای از آن از روی



بوده و باید بارندگی آب‌های حاصل در نقاط بالادست بسرعت به نقاط پست و پایین سرازیر می‌شوند.

۲- به دلیل فرسایش خاک و از بین رفتن مراتع زمین عاری از پوشش گیاهی بوده بنابراین کلیه نزولات جوی در یک بارندگی و یا رگبار در سطح زمین جاری می‌شود و در نتیجه، مرتباً سطح آب افزایش می‌یابد.

۳- به دلیل توسعه بی‌رویه شهرها اکثر آرو می‌مناطق سیل‌گیر و مسیل‌ها اقدام به ساختمان سازی شده، بنابراین تخلیه آب‌های جاری بکندی صورت می‌گیرد و یا اصلاً امکان‌پذیر نیست.

آیا پیش‌بینی سیل امکان‌پذیر است؟

در کشورهایی که سیکلونهای حاره‌ای و دیگر سیستم‌های جوی با بارندگی فراوان دارند و مرتباً در آنجا سیل جاری می‌شود، تدابیر خاصی را بکار برده‌اند و با بکارگیری روش‌های مخصوص وقوع سیل را پیش‌بینی می‌کنند. در اکثر این کشورها سازمان هواشناسی و سازمان آب در یک وزارتخانه قرار دارند و با همکاری یکدیگر و بکارگیری وسایل پیشرفته مانند عکس‌های ماهواره‌ای - رادارهای هواشناسی - تجزیه و تحلیل نقشه‌های سینوپتیکی و داشتن اطلاعات جامع از مشخصات نقاط سیل‌خیز مانند رودخانه‌های دائمی و فصلی - فزیک خاک - پوشش گیاهی شیب منطقه و اندازه‌گیری‌های دائمی دبی رودخانه‌ها و سایر پارامترهای هیدرولوژی قادرند وقوع سیل را پیش‌بینی کنند و خسارات حاصله را بحداقل ممکن کاهش دهند.

عراق گذشته سیستم دیگری که در روی سودان شکل گرفته و خودش را به روی دریای احمر رسانیده. و حدود چند روز روی آن توقف کرده بود و باندازه کافی دارای رطوبت شده بود، پس از ایجاد بارندگی روی نواحی شمال غرب شبه جزیره عربستان به حوالی کویت رسید. در این قسمت خلیج فارس حدود ۲۴ ساعت توقف کرده، مجدداً رطوبت‌گیری کرد و بطور همزمان این سیستم و سیستم بالائی استانهای جنوبی بویژه بوشهر و فارس را تحت تاثیر قرار داد. بارندگی‌های حاصل از آن از نظر مدت و مقدار بسیار زیاد بود که متأسفانه موجبات بروز سیل اخیر را فراهم آورد. نظر باینکه زبان‌ه مورد نظر در بندج به آهستگی به طرف شرق حرکت می‌کرد، حرکت این سیستم‌ها نیز بکندی صورت می‌گرفت و بهمین دلیل بارندگی‌های خوبی نیز در استانهای هرمزگان، یزد و کرمان ایجاد کرد.

به طور کلی باید اشاره نمود که وجود سیستم‌های جوی فوق از نظر سینوپتیکی بسیار جالب بوده و هنوز تحت بررسی و تجزیه و تحلیل اند، و پس از رسیدن دفاتر سینوپتیکی مناطق سیل‌زده به سازمان هواشناسی نتایج قطعی آن انتشار خواهد یافت. در هر صورت سیستم‌های فوق موجب شد که در شش استان کشور مانند یزد - کرمان - بوشهر - خوزستان کهکیلویه و بویراحمدی و فارس سیل جاری شود و این همه خسارت بیار آید.

دلایل جاری شدن سیل

۱- کشور ما بدلیل کوهستانی بودن اغلب دارای شیب‌های تند

بقیه از صفحه ۴۹

مستقیماً در مقابل خار HF قرار گیرد. این	فرو برد و در آورد.
ظرف پلاستیکی تا نصف ارتفاع خود باید	۵- مقطع نازک در جریان هوای زیر هوت
محتوی HF باشد. ضمناً تسامی این دستگاه	خشک شود.
لازم است زیر هوت قرار داده شود.	۶- به مدت ۳۰ ثانیه نمونه در معرض بخار
۲- سپس برای زدودن اسید فلوریدریک	اسید فلوریدریک قرار داده شود.
متمرکز روی سطحی که باید رنگ‌آمیز شود،	۷- مقطع نازک در جریان هوای زیر هوت
مقطع نازک را در معرض هوای هوت قرار داده	خشک گردد.
تا خشک گردد.	۸- به مدت یک دقیقه نمونه در محلول پنج
۳- باید نمونه را به مدت دو دقیقه در یک	درصد کلرور باریم به صورت غوطه‌ور قرار
ظرف کوچک چینی که پس از محلول اشباع	داده شود.
شده کوبالتی نیتريت سدیم است فرو برد.	۹- مقطع را در یک ظرف محتوی آب فرو
جهت همگن نمودن محلول باید آنرا قبل از هر	برده و سپس فوراً در آورده شود.
فرو بردن نمونه در آن کاملاً بهم زد.	۱۰- نمونه به مدت دو دقیقه در یک ظرف
۴- جهت زدودن تسامی محلول از روی	توچک چینی پراز محلول آمارانت قرار داده شود.
نمونه باید نمونه را در یک ظرف محتوی آب	
محتوی HF است،	
بطوری قرار داده می‌شود که فقط قسمت نمونه	
ب- ترتیب و طرز کار ۱۰- نمونه به	
مدت یک دقیقه در معرض بخار اسید	
فلوریدریک قرار داده شود. این عمل به این	
ترتیب انجام می‌شود که مقطع نازک روی یک	
ظرف کوچک پلاستیکی که محتوی HF است،	
بطوری قرار داده می‌شود که فقط قسمت نمونه	
محلول کلرور باریم ۵٪ (۵/۵۲ گرم در	
لیتر).	
محلول اشباع شده کوبالتی نیتريت	
سدیم (۶ گرم در ۱۰ سانتی متر مکعب).	
محلول آمارانت (Amaranth F, D and C	
Red No. 2) (۲۸/۳۲ گرم در دو لیتر).	
بقیه در صفحه ۶۵	