

## تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیرماه ۱۳۷۸ در ایران

دکتر زهرا عربی - استادیار دانشگاه پیام نور (اراک)

دریافت مقاله: ۷۹/۷/۳۰

تأیید نهایی: ۸۴/۱۰/۲۶

### چکیده

برای تحلیل شرایط سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیرماه ۱۳۷۸ نقشه های هوای روزانه ساعت صفر گرینویچ سطح زمین، ۸۵۰، ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتو پاسکال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. روی نقشه های هوا، موقعیت و جابجایی سیستم های هوایی از قبیل سیکلون ها، آنتی سیکلون ها، جبهه ها و امواج بادهای غربی مشخص شدند. نتایج نشان داد که گسترش و نفوذ سیستم کم فشار مونسون از سمت جنوب و جنوب شرق و سیستم های پرفشار مهاجر از طرف شمال باعث وقوع بارندگی در این دوره شده است. در سطوح بالای آتمسفر، امواج بادهای غربی نقش بسیار مهمی را ایفاء نموده است. سیستم پر فشار سبب ریزش هوای سرد به داخل کشور و سیستم کم فشار موسمی باعث ورود رطوبت اقیانوس هند به داخل کشور شده است. تراف غربی نیز بر روی ایران حرکت کرده و به وسیله پر فشار جنب حاره بلوکه شده است.

واژگان کلیدی: سینوپتیک، بارندگی، تیرماه، ایران.

### مقدمه

اهمیت بارش های شدید و گاهی سیل آسای فصل تابستان برای کشوری مانند ایران با ویژگی های آب و هوایی خاص خود، محرز بوده و همواره یکی از عواملی است که در مناطق مختلف جغرافیایی از نظر مالی و جانی اثرات وخیمی به همراه داشته و انسان و طبیعت را در سطح وسیعی متأثر ساخته است. نواحی مختلف کشورمان همواره در فصل گرم سال در معرض آسیب های ناشی از بارندگی های شدید و ناگهانی قرار دارد. گاهی در تابستان بارش هایی صورت می گیرد که طی چند روز میزان بارندگی در یک منطقه از میزان کل بارندگی یک ساله تجاوز می کند و چنین رخدادی گاهی سیل های مخرب و ویرانگری را ایجاد می کند که به کلی چهره طبیعی، محیط جغرافیایی و زندگی انسان را دستخوش تغییر کرده و خسارات جبران ناپذیری ببار می آورد.

کشور ایران بین عرض های ۲۵ درجه و ۳ دقیقه الی ۳۹ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و طول ۴۴ درجه و ۵ دقیقه الی ۶۳ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی واقع شده و به لحاظ عرض جغرافیایی و نفوذ مرکز پر فشار جنب حاره، علاوه بر قلت بارش، رژیم بارندگی آن از نوسان شدیدی برخوردار است. بارش های سالانه اندک و نوسانات شدید رگباری و کوتاه بودن مدت

بارش ها از خصوصیات بارز رژیم های بارندگی ایران محسوب می شود. ایران به علت موقعیت خاص جغرافیایی، از آب و هوای متنوعی برخوردار است. نواحی کوهستانی غرب کشور تحت تأثیر سیستم های قوی بارانزای مدیترانه ای قرار دارند و نواحی ساحلی خلیج فارس و جنوبشرقی کشور تحت تأثیر نفوذ اثرات تضعیف شده بادهای موسمی می باشند و بنابراین در چنین شرایطی است که ایران از نوسانات اقلیمی شدید برخوردار می باشد. بدین ترتیب بررسی شرایط اقلیمی و تغییرات و نوسانات آن بسیار مهم بوده و بایستی عناصر آب و هوایی و عواملی که آنها را تحت کنترل قرار می دهند به درستی مطالعه و شناسایی شوند. نظری هر چند گذرا به تحقیقات انجام گرفته در مورد آب و هواشناسی سینوپتیکی ایران طی دهه های گذشته نشان می دهد که در این زمینه کار زیادی انجام نشده است. همان طور که مشخص است، تحلیل سینوپتیکی بارش ها در ایران در ابتدای راه قرار دارد. سیستم هایی که در فصل تابستان گاهی بخش وسیعی از کشور را تحت تأثیر قرار می دهند، از ناشناخته ترین سیستم های آب و هوایی کشور می باشند. به طور مسلم مشخص شدن ابعاد مختلف این موضوع در مدیریت و برنامه بهره برداری از منابع آب و کنترل و مهار این گونه بارش ها به منظور استفاده بهینه از آنها نقش مهمی را ایفاء خواهد نمود. بعضی از مطالعات سینوپتیکی انجام شده در سایر کشورها هر کدام عواملی را برای بارش های دوره گرم سال مؤثر می دانند.

در این خصوص می توان به کار روبرت<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) اشاره نمود که رابطه شرایط جوی بالا را با رخداد بارش های سنگین تابستان در یوتا<sup>۲</sup> بررسی نموده است. وی نقش عوامل سینوپتیکی را چه مستقیم و چه غیر مستقیم مهم دانسته و همچنین به این نتیجه رسیده که انتقال رطوبت از اقیانوس اطلس در ایجاد این بارش های سنگین اهمیت فوق العاده ای دارد. در بررسی سینوپتیکی که پیر<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) در ارتباط با بارندگی های فصل گرم شمالشرقی آفریقا انجام داده، مشخص گردیده که این بارش ها در اثر حوادث النینو و پدیده مونسون اتفاق می افتند و نقش اقیانوس اطلس هم در ایجاد این بارش ها مؤثر است. همچنین مادوکس<sup>۴</sup> (۱۹۷۸) با مقایسه ای که بین سیل های سنگین بیگ تامپسون<sup>۵</sup> و راپیدسیتی<sup>۶</sup> از نظر سینوپتیکی انجام داده، به این نتیجه رسیده که عامل ایجاد این سیل ها بادهای سطح پائین می باشند که رطوبت فراوانی را به این دو منطقه منتقل کرده و عامل ناهمواری باعث صعود رطوبت و ایجاد بارش های سنگین شده است. در این پژوهش اقیانوس اطلس مهم شناخته شده است. در بررسی سینوپتیکی که روبرت (۱۹۸۰) در ارتباط با خصوصیات سیل های سنگین غرب ایالات متحده امریکا انجام داده به این نتیجه رسیده است که از تعداد ۶۱ سیلی که مورد بررسی قرار گرفته، تعداد ۴۱ سیل در اثر وضعیت حرکت کند امواج کوتاه سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال رخ داده و چهار الگو را برای ایجاد این سیل ها ارائه نموده است.

در ایران نیز مطالعاتی انجام شده، به طوری که علیجانی (۱۳۶۶) عوامل سینوپتیکی بارش های ایران را در طول سال بر اساس نقشه های سینوپتیک سطح زمین و سطح بالا مورد بررسی قرار داده و در آنها تأثیر عوامل محلی را نیز در نظر گرفته است. همچنین علیجانی (۱۳۷۲) ضمن مطالعه مکانیزم های صعود بارندگی های ایران مشخص می کند که اغتشاشات غربی در تمام سال به استثنای تابستان عامل غالب بوده اند و در فصل تابستان، به ویژه در ناحیه جنوبشرقی

<sup>1</sup> - Robert

<sup>2</sup> - Utah

<sup>3</sup> - Pierre

<sup>4</sup> - Madox

<sup>5</sup> - Bigthompson

<sup>6</sup> - Rapid city

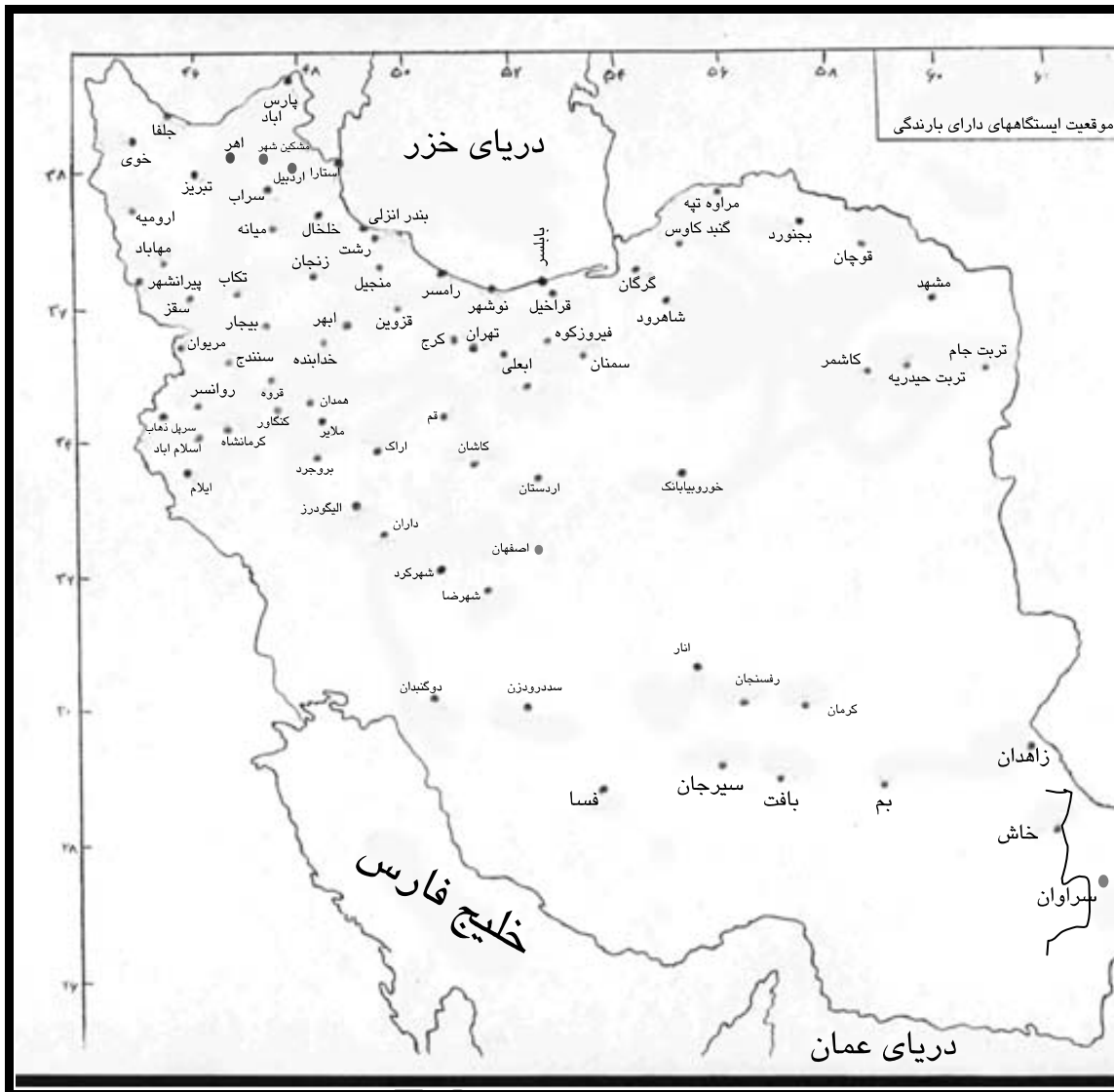
عامل گرمایش زمین بیشتر مؤثر بوده است. علاوه بر موارد ذکر شده، تقی زاده (۱۳۶۶) در پژوهشی که در ارتباط با تحلیل بارندگی مردادماه ۱۳۶۶ انجام داده به این نتیجه رسیده سیستمی که موجب بارندگی شده از سیستم جوی موسوم به مونسون<sup>۱</sup> بهره گرفته است. حجازی زاده (۱۳۷۳) خصوصیات کمی و کیفی فشار زیاد جنب حاره و ورتکس قطبی را مطالعه کرده و الگوهای منجر به ترسالی و خشکسالی را برای ایران ارائه نموده است. لشکری (۱۳۷۵) بارش های شدید جنوبغربی ایران را نتیجه تقویت و تشدید فعالیت مرکز کم فشار مونسونی سودانی و منطقه همگرایی دریای سرخ و تبدیل آنها به سیستم دینامیکی و ترمودینامیکی می داند. نجار سلیقه (۱۳۷۷) در پژوهشی که در ارتباط با بارش های تابستانه جنوبشرقی ایران انجام می دهد، نتیجه می گیرد که نفوذ زبانه کم فشار موسمی از سمت شرق در سطوح زیرین تروپوسفر که سبب انتقال رطوبت اقیانوس هند و خلیج بنگال می شود؛ چنانچه شرایط مساعدی برای صعود توده های مرطوب در لایه های میانی تروپوسفر وجود داشته باشد، بارش های رگباری شدیدی بوجود می آورد. خوش اخلاق (۱۳۷۷) نیز با تحلیل سینوپتیکی خشکسالی های فراگیر ایران مشخص می سازد که ترسالی های ایران با کاهش اثرات پر فشار سبیری روی ایران و قطع ارتباط آن با پر فشار آזור و تقویت سیستم های کم فشار سودانی، شرق مدیترانه و ایسلند در ارتباط بوده و در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال وجود ناوه تقویت شده از غرب اورال تا دریای سرخ و سیستم مانع پشته از اروپای مرکزی تا لیبی الگوی ایده آل برای وقوع دوره های مرطوب می باشد. علاوه بر موارد ذکر شده، در بررسی اثر موسمی جنوبغربی روی ایران پروند (۱۳۷۰) مطالعه خود را روی بارندگی سیل آسای مرداد ۱۳۳۵ که تمام نقاط مرکزی و شرقی ایران را در بر گرفته است متمرکز نموده و نتیجه می گیرد که این بارش ها به دلیل گسترش موسمی های جنوبغربی هند صورت گرفته است. این گسترش و توسعه به همراه تغییر مکان زیاد پر فشار تبت به سمت غرب محل نرمال خود بوده است.

#### روش کار

برای بررسی بارش دوره ۲۱ تا ۲۶ تیرماه ۱۳۷۸ و چگونگی ورود سیستم های سینوپتیکی بر روی ایران، تحلیلی از ۲۴ ساعت قبل از ورود سیستم ها تا عبور آنها و خاتمه بارندگی بر روی نقشه های سینوپتیکی سطح زمین، ۸۵۰، ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر گرینویچ صورت گرفته است که به دلیل اختصار فقط به تجزیه و تحلیل نقشه های روز شروع بارش، روز اوج و روز خاتمه بارندگی اکتفا می گردد. روز اوج بارش روزی در نظر گرفته شده که ایستگاه های دارای بارندگی مقدار بیشتری از بارندگی را در مقایسه با روزهای دیگر دریافت کرده باشند. نقشه شماره (۱) پراکنده ایستگاه هایی را که طی این دوره بارندگی دریافت داشته اند نشان می دهد. براساس جدول آمار روزانه بارندگی ایستگاه های کشور و به تفکیک هر یک از روزهای بارندگی، میانگین بارندگی روز شروع ۳/۱۸ میلی متر و روز اوج ۴/۹۴ میلی متر است. دوره بارندگی شش روز ادامه داشته و حداکثر بارندگی را آستارا به میزان ۱۱۱ میلی متر در روز شروع بارندگی دریافت نموده است.

<sup>1</sup> - Monsoon

نقشه ۱- موقعیت ایستگاه های دارای بارندگی



Archi

جدول ۱- مقادیر بارندگی روزانه کل ایستگاه های موجود در سطح کشور، دوره بارندگی تیرماه ۱۳۷۸ (جولای ۱۹۹۹)

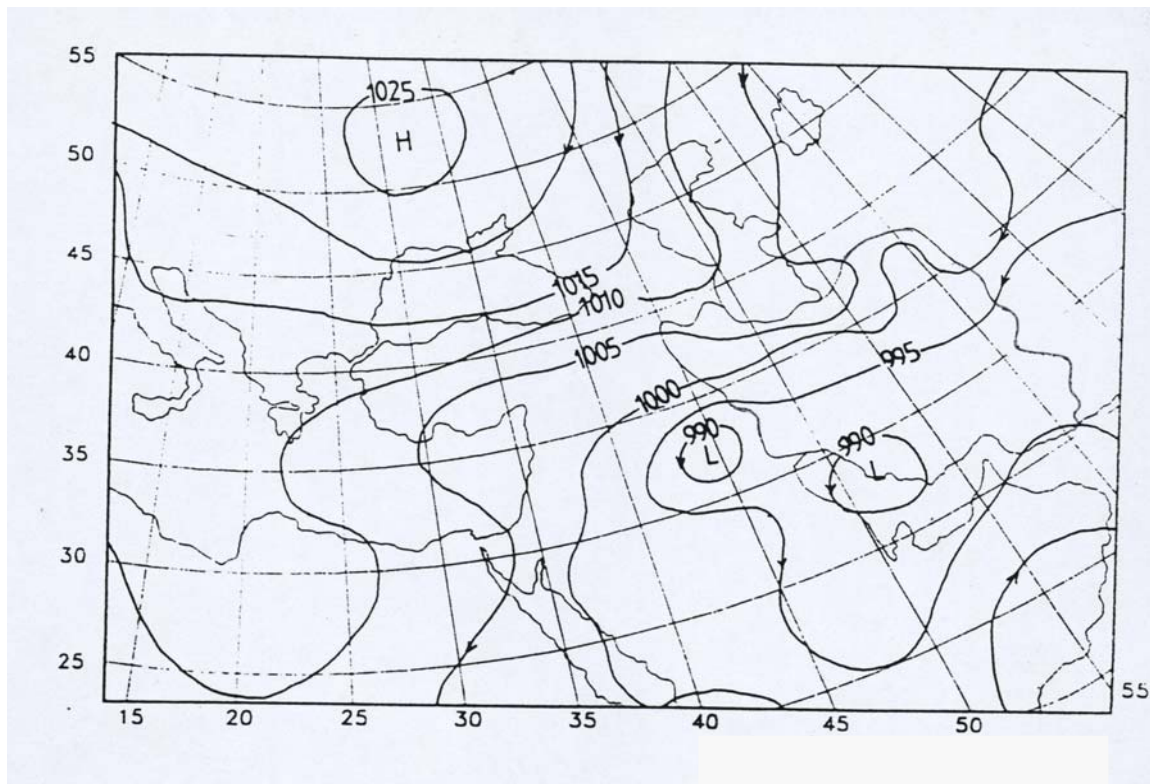
سال و ماه						سال و ماه					
تیر ۱۳۷۸						تیر ۱۳۷۸					
جولای ۱۹۹۹						جولای ۱۹۹۹					
روز	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	روز	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳
ایستگاه	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	ایستگاه	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲
شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی	شمسی
طیس	-	-	TR	-	-	آبادان	-	-	-	-	-
فردوس	-	-	-	-	-	آباده	-	-	-	TR	-
فسا	-	-	-	-	۰/۱	آملی	-	-	۱۵/۲	۳/۴	۸/۴
قائن	-	TR	-	-	-	ایبوموسی	-	-	-	-	۱/۸
قراخیل	-	-	۱/۲	۴/۸	۱/۳	ایهر	-	-	۴/۹	۴/۶	-
قزوین	-	-	۴/۷	۱۳/۱	-	اراک	-	-	-	۰/۳	-
قم	-	-	۰/۵	۱/۷	-	اردبیل	-	-	-	۸/۶	۰/۲
کاشان	-	۰/۱	-	۲/۶	-	ارومیه	-	-	-	۱	-
کاشمر	-	-	-	-	۲	آستارا	-	-	-	۳/۴	۱۱۱
کرج	-	-	-	-	۶/۹	اسلام آباد	-	-	۸/۷	۳/۴	-
کرمان	-	-	۵	۸/۹	۴/۳	اصفهان	-	-	-	۰/۴	۰/۲
کنگاور	-	-	۶/۴	۷/۸	-	آغاچاری	-	-	-	-	-
کهنوج	-	-	-	-	-	الیکودرز	-	-	۰/۴	۰/۱	-
گرگان	-	-	۲/۶	۹/۳	۰/۱	انار	-	-	-	-	-
گرمسار	-	-	۷/۵	۲/۴	۲/۴	اهر	-	-	TR	TR	۰/۹
ماکو	-	-	-	-	TR	اهواز	-	-	-	-	-
ماهشهر	-	-	-	-	-	ایرانشهر	-	-	-	-	-
مراغه	-	-	-	-	TR	ایلام	-	-	-	-	-
مسجد سلیمان	-	-	-	-	-	بابلسر	-	-	۰/۹	۲/۱	-
مشهد	-	-	-	-	۳/۲	بابلشاه	-	-	۱/۳	۲/۴	۳/۷
مهاباد	-	۰/۲	-	۱/۲	-	باقت	-	-	۱۰/۵	۳/۱	۷/۹
میناب	-	-	-	-	-	بجنورد	-	-	۳/۶	-	۰/۸
میاندو جیرفت	-	-	-	-	-	بروجرد	-	-	۰/۷	۱/۶	-
نوشهر	-	-	۰/۴	۱۰/۳	۷/۹	بیم	-	-	۰/۵	-	۳/۸
نهبندان	-	-	-	-	۴۳/۲	بندر انزلی	-	-	۲/۲	۱/۴	۳۰
نیشابور	-	-	-	-	-	بندرعباس	-	-	-	-	-
همدان فرودگاه	-	-	۸	۱۵/۴	-	بندرلنگه	-	-	-	-	-
یزد	-	-	-	-	TR	بوشهر	-	-	-	-	-
اردستان	-	-	-	۳/۴	-	بیجار	-	-	۳/۹	۶/۴	-
ایذه	-	-	-	-	-	بیوجند	-	-	TR	-	-
باقق	-	-	-	-	-	پارس آباد	-	-	-	-	۳/۱
بروجن	-	-	-	-	-	پیرانشهر	۰/۴	-	۱/۴	۴/۲	-
بستان	-	-	-	-	-	تبریز	-	-	-	۲/۸	۴/۳
بشرویه	-	-	TR	-	-	تربت حیدریه	-	-	-	-	۲/۹
بندر دیر	-	-	-	-	-	تکاب	-	-	۰/۴	-	-
بهبهان	-	-	-	-	-	تهران مهرآباد	-	-	۱/۶	۳/۲	۳/۲
بیارجمند	-	-	-	-	-	چاسک	-	-	۷/۸	۳/۸	-
تربت جام	-	-	-	-	-	جلفا	-	-	۰/۳	-	-
خدابنده	-	۲/۶	۱۵	-	-	جنوب بوشهر	-	-	-	-	-
خلخال	-	۲/۶	-	۳/۶	۱۳/۶	چاه بهار	-	-	-	-	-
دهلران	-	-	-	-	-	خارک	-	-	-	-	-
رامهرمز	-	-	-	-	-	خاص	-	-	-	۳/۸	۱۰/۳
ریاط پست بادام	-	-	-	-	-	خرم آباد	-	-	TR	TR	-
روانسر	-	-	-	-	-	خور بیابانک	-	-	-	۰/۶	-
زرقان	-	-	-	TR	-	حوی	۰/۳	-	-	۴/۱	-
سراوان	-	-	-	-	۰/۳	داران	-	-	-	-	۰/۴
سرپل ذهاب	-	-	۴/۳	۰/۸	-	دو کتبدان	-	-	-	-	۳/۲
شوشتر	-	-	-	-	-	رامسر	-	-	۷/۲	۲۵/۶	۳۹/۷
شهرضا	-	-	-	-	۱/۱	رشت	-	-	۳/۲	۱۷/۴	۲۷
فیروزکوه	-	-	۲۲/۶	۸/۴	۹/۴	رفسنجان	-	-	-	-	-
قروه	-	-	۱۱/۱	۱۱/۶	-	زابل	-	-	-	-	-
کنگان	-	-	-	-	-	زاهدان	-	-	-	۲	۰/۵
کوهزنک	-	-	-	-	-	زرینه اوباتو	-	-	۵/۵	۸/۳	-
گناباد	-	-	-	-	-	زنجان	-	-	۱/۱	۰/۲	-
کنبد کاووس	-	-	۱/۲	۱/۸	۲۳/۲	سبزوار	-	-	-	-	-
لار	-	-	-	-	-	سد درود زن	-	-	-	-	۱۲/۵
لامرد	-	-	-	-	-	سراب	-	-	۲/۷	۹/۹	۲۴/۳
مراوه تپه	-	-	-	-	۰/۵	سرخس	-	-	-	-	-
مریوان	-	-	۳/۶	۰/۱	-	سردشت	-	-	-	-	-
مشکین شهر	۰/۴	-	-	-	۴	سقز	-	-	۱۴/۴	۲/۲	-
ملایر	-	-	۱/۴	۴/۵	۰/۵	سمنان	-	-	-	۹/۴	۲/۲
منجیل	-	TR	TR	۰/۷	۲/۳	سندج	-	-	-	۶/۸	۳/۲
میانه	-	-	TR	-	۴/۴	سیرجان	-	-	-	-	۰/۶
نائین	-	-	-	-	-	سیری	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	شاهرود	-	-	۵/۱	۴/۳	TR
	-	-	-	-	-	شرق اصفهان	-	-	-	-	۱/۶
	-	-	-	-	-	شرق تبریز	-	-	-	۵/۵	۱۴/۴
	-	-	-	-	-	شمال تهران	-	-	-	۵	۲/۲
	-	-	-	-	-	شهر بابک	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	شهرکرد	-	-	-	-	۰/۷
	-	-	-	-	-	شیراز	-	-	-	-	TR
	-	-	-	-	-	صفی آباد	-	-	-	-	-

## نقشه های هوا

## الف- روز شروع بارش (۱۳۷۸/۴/۲۱)

آرایش سینوپتیکی سطح زمین (نقشه شماره ۲) نشان می دهد که در نوار شمالی کشور سیستم پر فشار حاکم بوده و زبانه آن تا عرض ۳۴ درجه شمالشرقی ایران کشیده شده است. مرکز سیستم مزبور به سمت جنوب و به طرف شرق جابجایی داشته، به طوری که مرکز آن در موقعیت ۲۶ تا ۳۷ درجه طول شرقی و ۴۹ تا ۵۶ درجه عرض شمالی در غرب روسیه مستقر شده است. در سایر نقاط کشور سیستم کم فشار موسمی نفوذ نموده و محدوده بیشتری از کشور را در بر می گیرد و هم فشار ۹۹۵ هکتو پاسکال سیستم مزبور از نواحی مرکزی ایران عبور نموده است. درون کم فشار موسمی دو سلول بسته با فشار ۹۹۰ هکتو پاسکال تشکیل شده که یکی از آنها روی خلیج فارس، استان فارس و بوشهر قرار گرفته و سلول کم فشار دیگر آن روی عربستان قرار دارد. در نیمه شمالی کشور و در محل تماس سیستم کم فشار موسمی و پر فشار مستقر در شمال، گرادیان ایجاد شده و جبهه سردی روی دریای خزر کشیده شده است. فرارفت هوای سرد از ضلع شرقی پر فشار در نوار شمالی کشور و نفوذ هوای گرم و مرطوب موسمی به داخل کشور سبب ایجاد ناپایداری گردیده است.

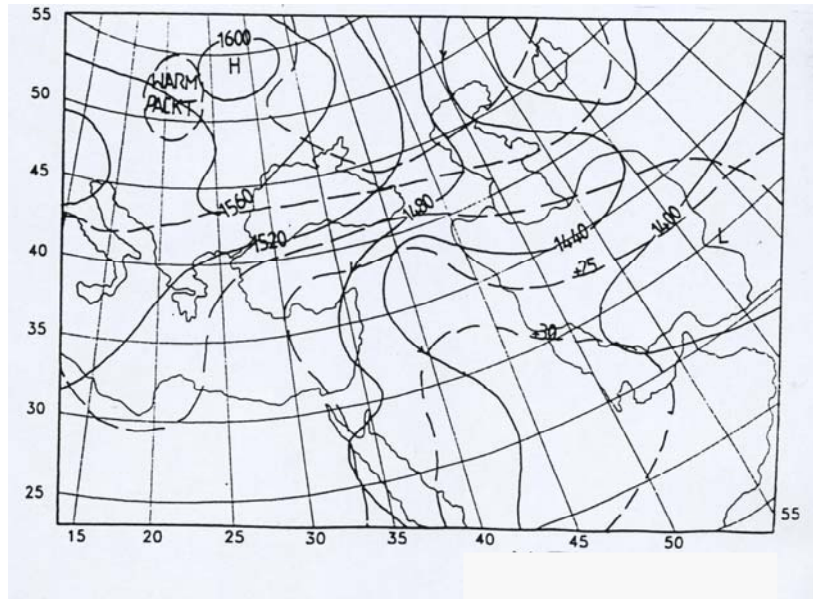
## نقشه ۲- سطح زمین در روز ۷۸/۴/۲۱



در سطح ۸۵۰ هکتو پاسکال (نقشه شماره ۳) منحنی های هم دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی گراد از روی ایران عبور کرده و منحنی های هم ارتفاع را قطع می کنند که این خود دلیل بر فعالیت سیستم می باشد. منحنی هم ارتفاع ۱۴۰۰ ژئوپتانسیل متر از جنوب، جنوبشرقی و شرق ایران عبور کرده و هم ارتفاع ۱۴۴۰ متر نیز از نیمه شمالی ایران می گذرد.

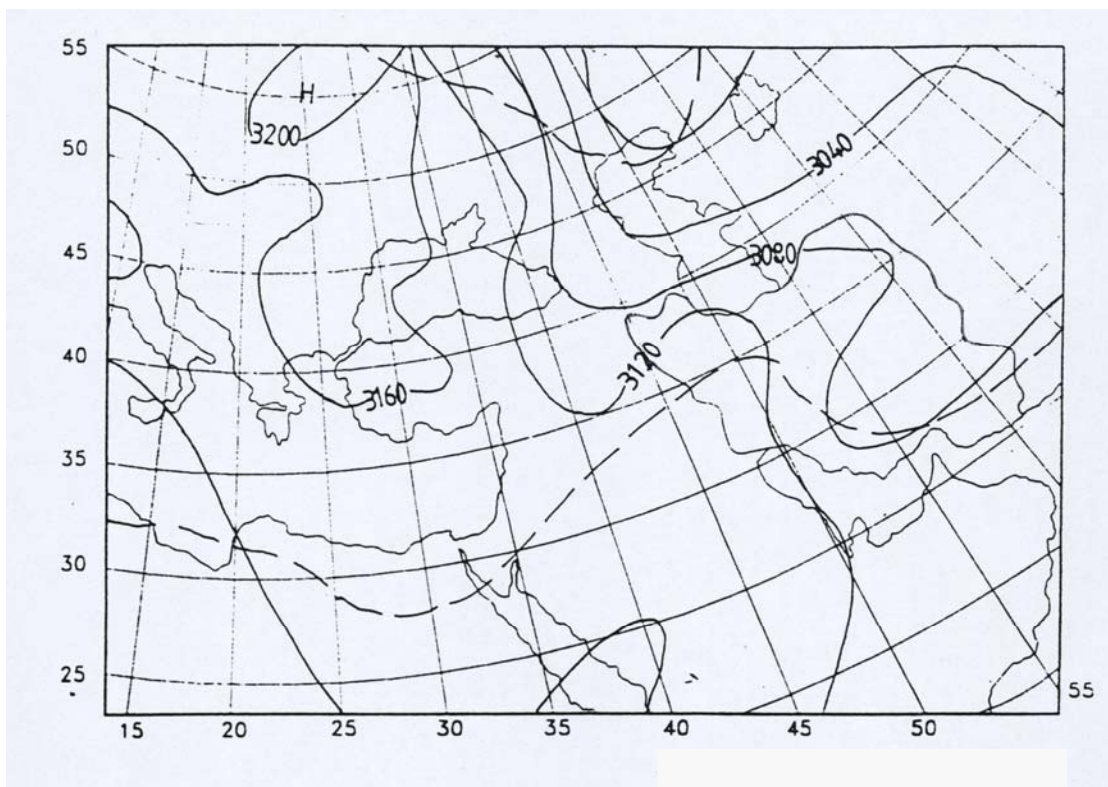
گسترش سیستم کم فشار موسمی در مقایسه با سطح زمین محدودتر گشته، ولی با این وجود به جز نوار شمالی کشور سایر نواحی تحت تأثیر کم فشار مزبور قرار دارند.

نقشه ۳- سطح ۸۵۰ هکتو پاسکال



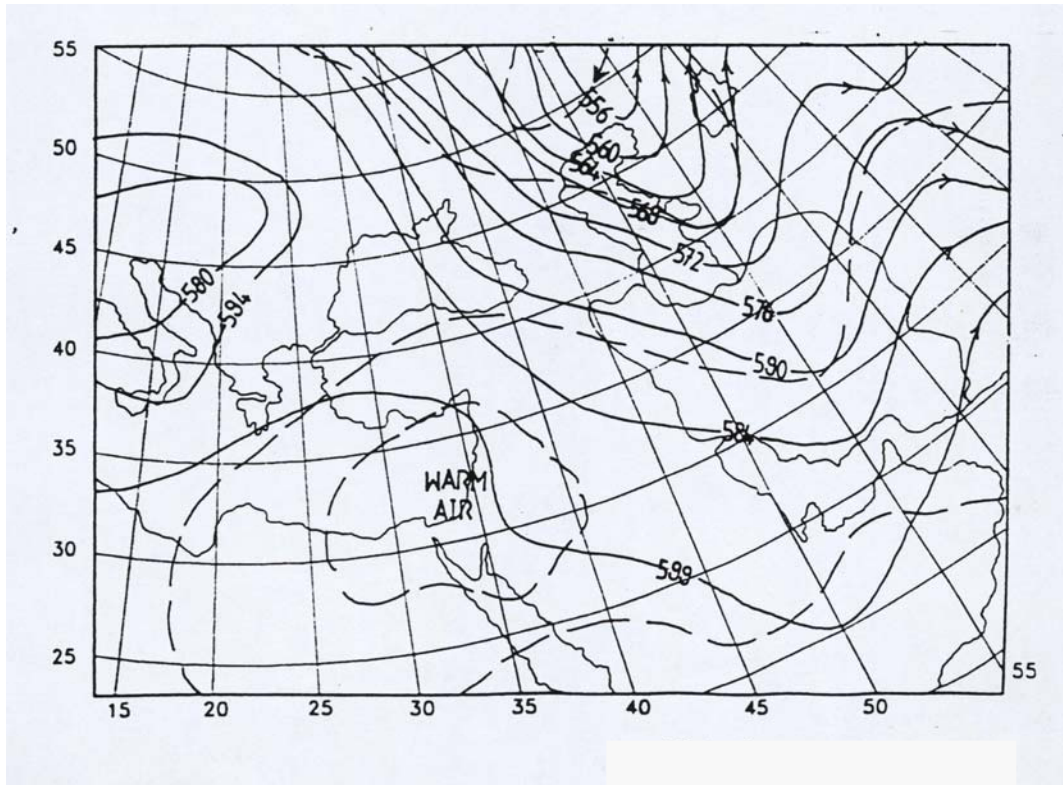
در سطح ۷۰۰ هکتو پاسکال (نقشه شماره ۴) ناوه ای در شمالغرب دریای خزر و شمال شبه جزیره عربستان قرار گرفته است. ناوه دیگری نیز روی کرمان، سیستان و بلوچستان و خراسان قرار دارد.

نقشه ۴- سطح ۷۰۰ هکتو پاسکال



در سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال (نقشه شماره ۵) ناوه عمیقی از قطب به طرف جنوب گسترش یافته و تمام سطح کشور را در بر گرفته است. بنابراین در سطوح فوقانی جو، نیمه غربی کشور در دامنه جریانات ناپایدار قرار گرفته و این ناپایداری بارندگی مناسبی را در این نواحی سبب گردیده است. انتهای محور ناوه در شمال خلیج فارس قرار گرفته و با عبور از روی دریای سیاه و دریای خزر می تواند سبب انتقال رطوبت به منطقه شود. عمق ناوه زیاد بوده و هوای خیلی سرد از ضلع غربی آن به سوی کشورمان سرازیر شده و موجب فعالیت شدید سیستم می شود.

نقشه ۵- سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال

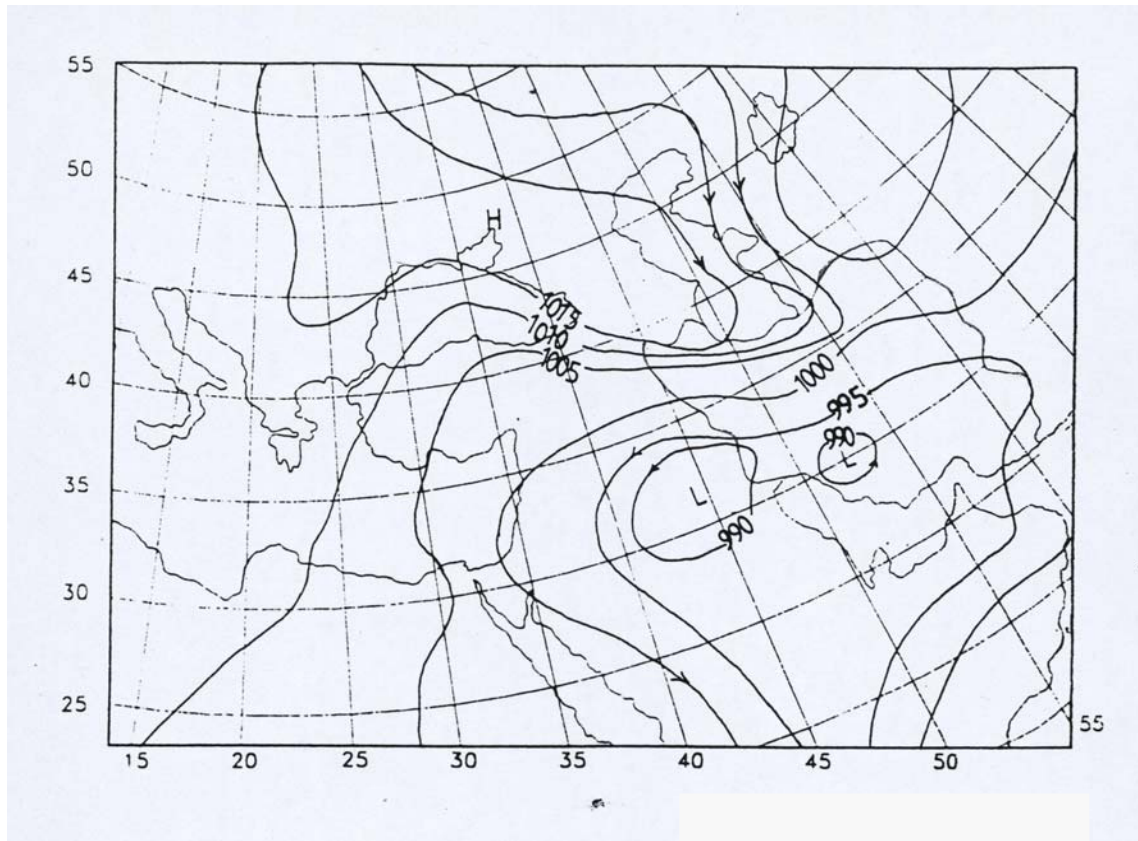


#### ب- روز اوج بارش (۱۳۷۸/۴/۲۲)

شرایط سینوپتیکی حاکم روی نقشه سطح زمین (نقشه شماره ۶) نشان می دهد که زبانه های سیستم پر فشار روی سواحل شمال کشور تقویت شده و به سمت عرض های پایین تر گسترده شده است و سلول بسته مرکزی ۱۰۱۵ هکتو پاسکال آن از اروپا و دریای بالتیک تا روی دریای خزر گسترش یافته است. به جز نوار شمالی کشور سایر نقاط را سیستم کم فشار موسمی در بر گرفته است و هم فشار ۹۹۵ هکتو پاسکال آن، به سمت غرب پیشروی داشته و از نواحی مرکزی ایران عبور می کند. بنابراین در شمال کشور رطوبت به وسیله زبانه پر فشار و در سایر نواحی کشور به وسیله سیستم موسمی به منطقه مورد مطالعه تزریق می شود. تحت تأثیر برخورد توده های هوای سرد در شمال و گرم و مرطوب در جنوب، گرادیان شدید حرارتی و کژ فشاری ایجاد شده و در محل تماس دو توده هوای مزبور سیستم جبهه ای در سراسر نیمه شمالی کشور کشیده شده است.

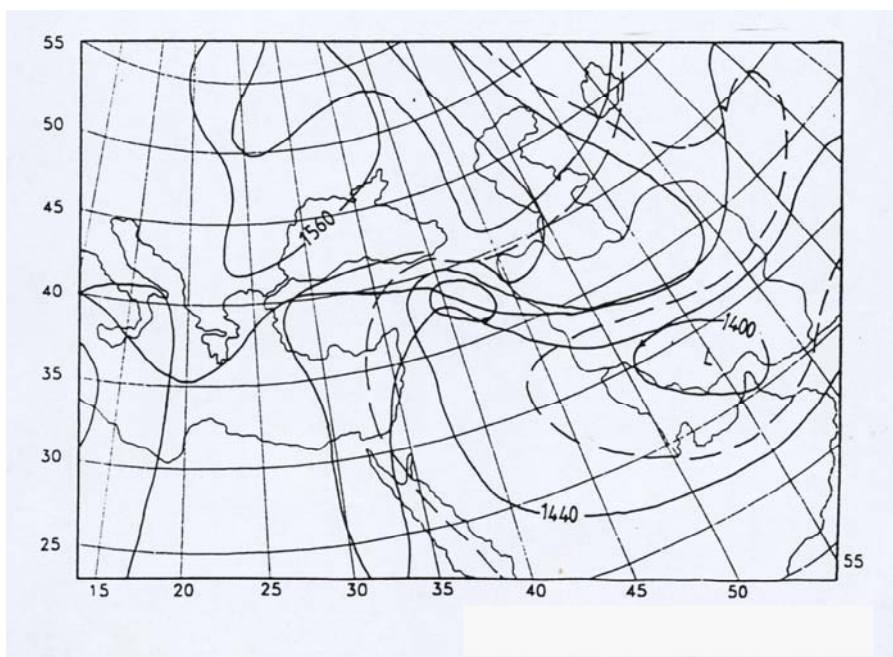


نقشه ۶- سطح زمین در روز ۷۸/۴/۲۲



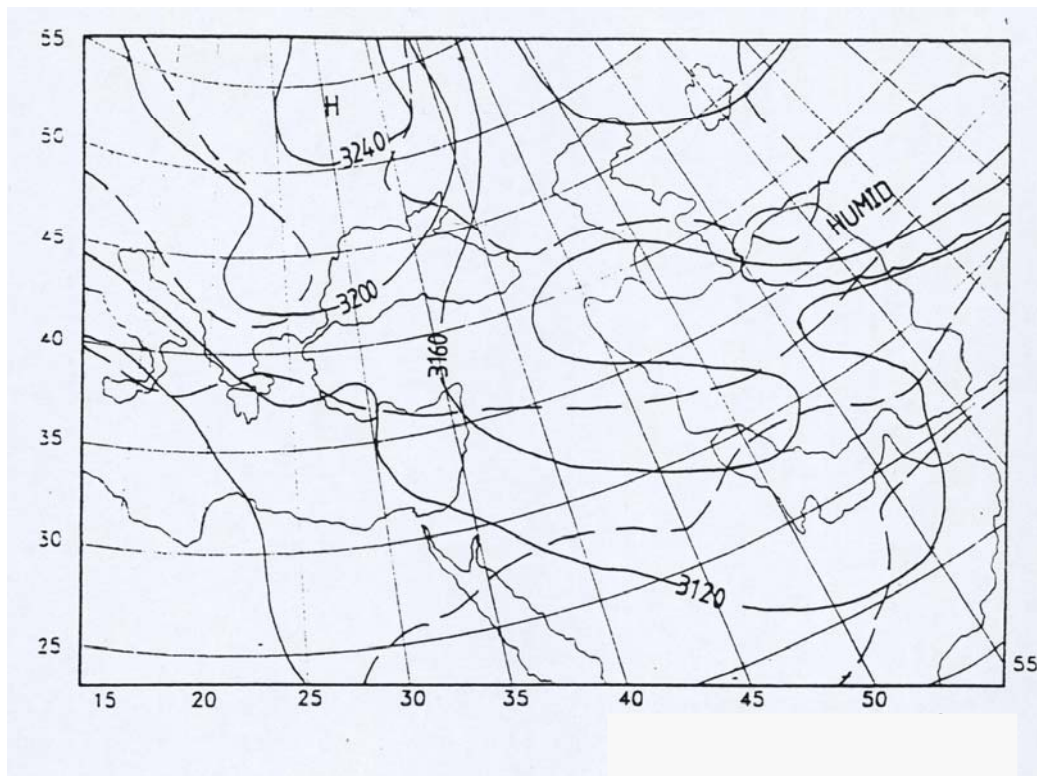
در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۷) سیستم پر ارتفاع نیمه شمالی را در بر گرفته است و مرکز آن با ارتفاع ۱۵۲۰ ژئوپتانسیل متر بر روی دریای بالتیک، دریای سیاه و اروپا و روسیه گسترده شده است. در سایر نقاط کشور سیستم کم ارتفاع موسمی نفوذ داشته و زبانه ای را به سمت ترکیه و دریای سیاه روانه نموده است.

نقشه ۷- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال



در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۸) در شمالشرقی ایران رطوبت مناسبی موجود است. ناوه ای که انتهای محور آن روز گذشته روی ترکیه و عراق قرار داشت، امروز چرخشی سریع به سمت شرق پیدا کرده و روی کشور ایران قرار می گیرد و با ریزش هوای سرد روی منطقه، سبب فعالیت سیستم ها می شود.

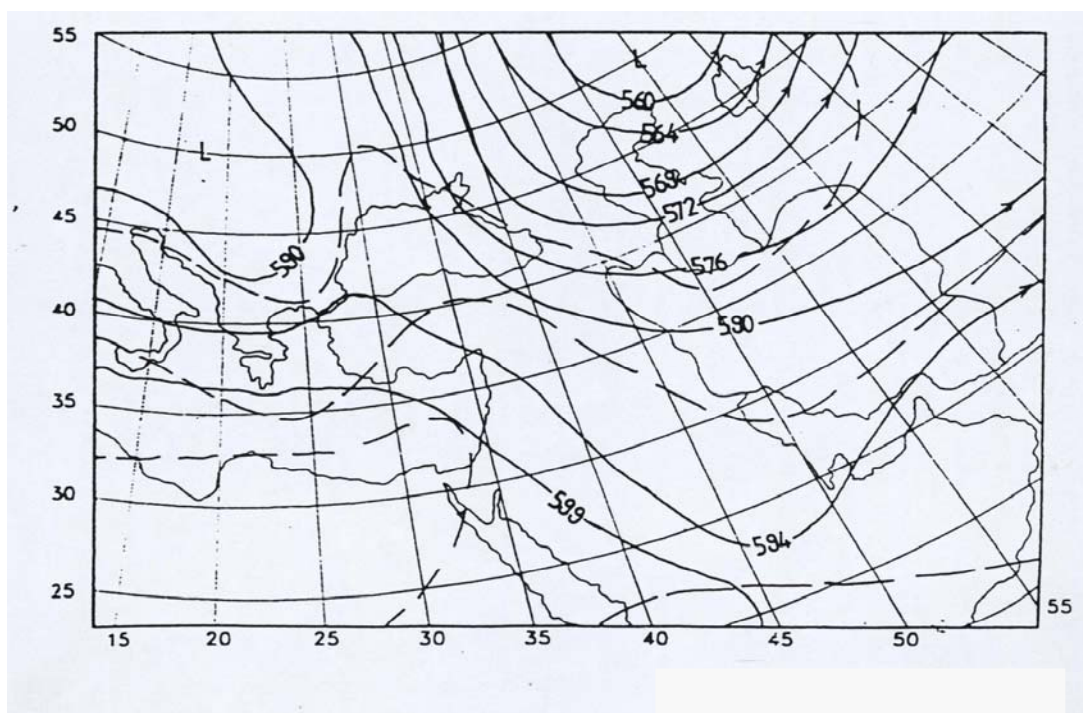
نقشه ۸- سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال



در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۹) بادهای غربی مانند روزهای قبل ایران را تحت تأثیر قرار داده و سراسر منطقه زیر موج ناپایداری قرار گرفته که دارای طول موج بلند و عمق زیاد بوده و انتهای محور آن در جنوبغربی خلیج فارس روی عربستان قرار گرفته است. ناوه دیگری نیز در شرق دریای سیاه قرار دارد که انتهای محور آن در مرکز ترکیه قرار دارد و شمالغربی ایران تحت تأثیر آن واقع شده است.

در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال رطوبت چندانی روی منطقه وجود ندارد و در تهران در مقایسه با روز قبل درجه حرارت چهار درجه کاهش و ارتفاع نیز بیست متر افت داشته است. فرارفت هوای گرم در شمالغربی کشور و ریزش هوای سرد در شمال کشور وجود دارد و در ۴۹ ایستگاه کشور بارندگی گزارش شده است.

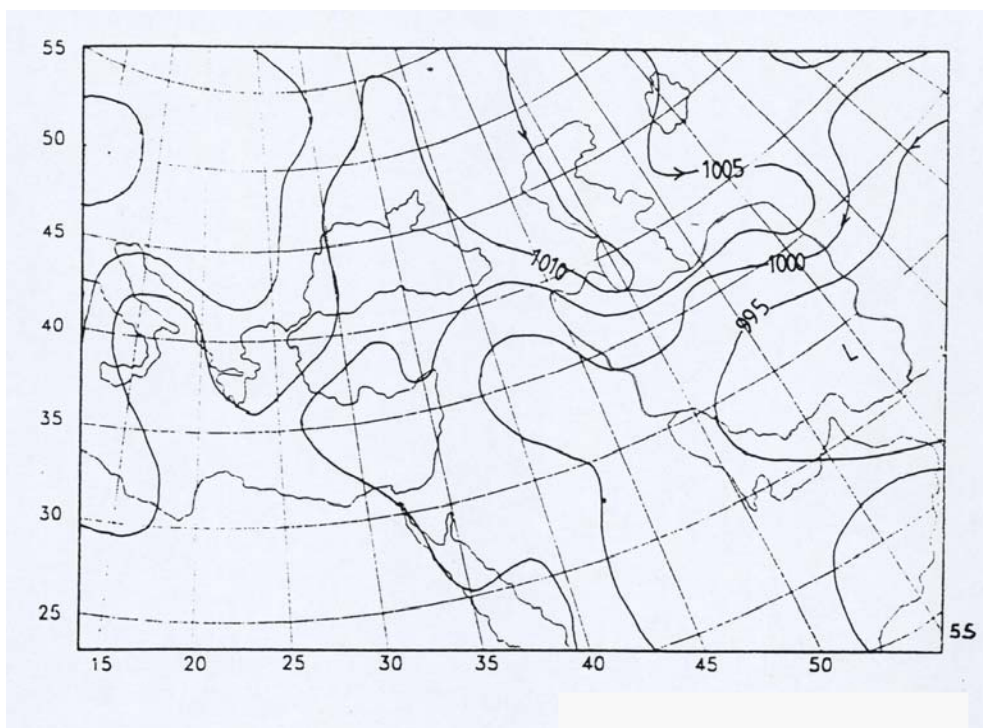
## نقشه ۹- سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال



## ج - روز آخر بارش (۱۳۷۸/۴/۲۶)

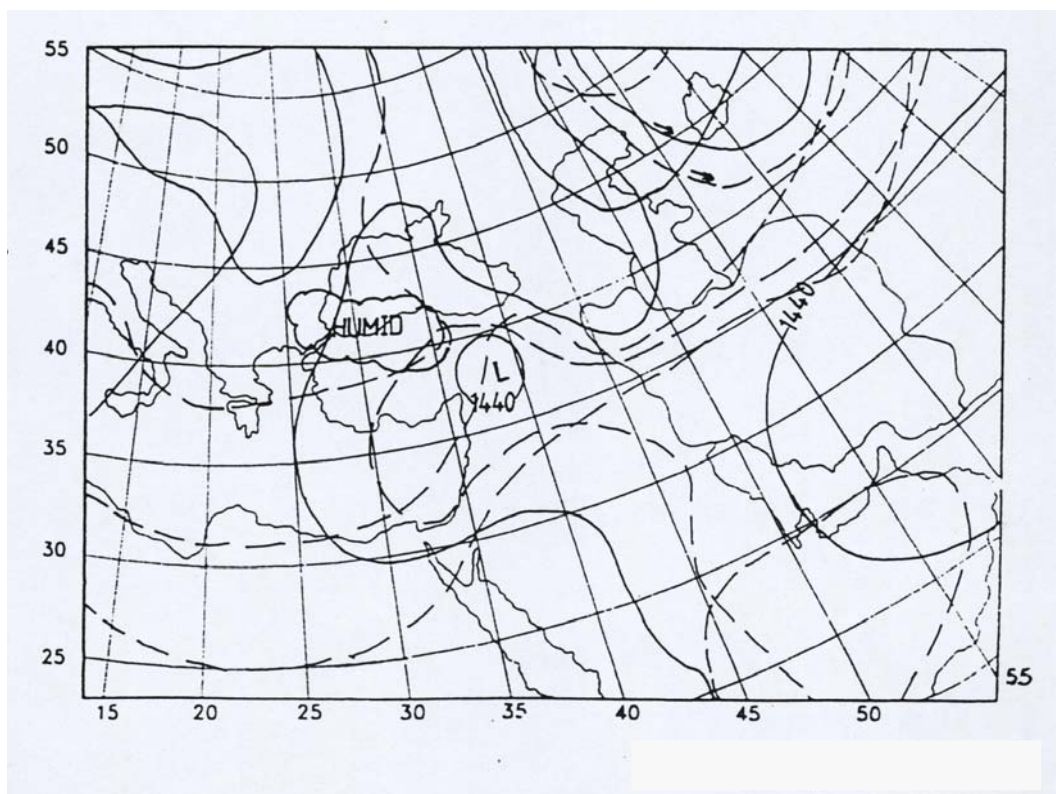
همان طور که آرایش هم فشاری در سطح زمین (نقشه شماره ۱۰) مشخص می سازد، پر فشار مستقر در شمال کشور زبانه ای را به سمت جنوب تا استان اصفهان و لرستان و زبانه دیگری به سمت شرق بر روی شمالشرق ایران و شمال افغانستان روانه نموده است. هم فشار ۱۰۱۰ هکتوپاسکال آن تا جنوبغربی دریای خزر امتدا یافته و هم فشار ۱۰۰۵ هکتوپاسکال نیز از نواحی شمالی، شمالغربی و شمالشرقی ایران عبور کرده و روی افغانستان قرار می گیرد. بنابراین ریزش هوای نسبتاً سرد روی شمال کشور تداوم یافته است. کم فشار موسمی تا نصف النهار ۲۷ درجه به سمت شرق عقب نشینی داشته، ولی با این حال هنوز به جز نوار شمالی کشور سایر نقاط کشور تحت استیلای آن قرار دارد و با حرکت چرخندی خود سبب ورود هوای گرم و مرطوب به منطقه مورد مطالعه می شود. بدین ترتیب ملاحظه می شود که در آرایش هم فشاری امروز شرایط برای ناپایداری و صعود هوا و جابجایی توده هوای سرد و گرم در نواحی مختلف کشور تا حدی فراهم می باشد، ولی شرایط سطوح فوقانی (نقشه های شماره ۱۱ تا ۱۳) جو با شرایط سطوح زیرین هماهنگی و همراهی نداشته و به همین دلیل بارندگی شدیداً کاهش یافته و تنها شهرهای پیرانشهر، تکاب و مشکین شهر ۰/۴ و خوی ۰/۳ میلیمتر و بافت به میزان ۱/۴ میلی متر بارندگی دریافت داشته اند.

## نقشه ۱۰- سطح زمین در روز ۷۸/۴/۲۶



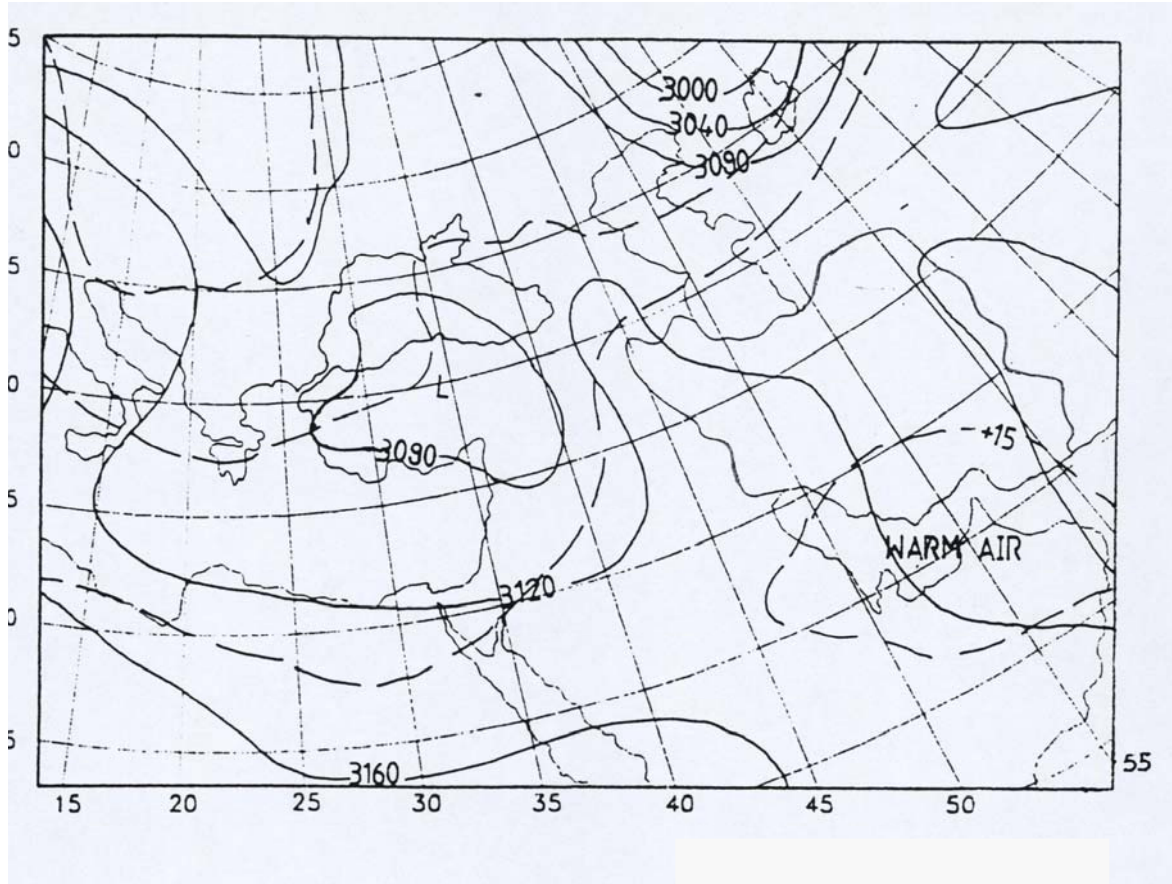
در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۱۱) سیستم کم ارتفاع شمال دریای خزر تقریباً ۴ درجه به سمت شرق جابجا شده و زبانه پر ارتفاع مستقر در شمال دریای سیاه به طرف جنوبشرقی گسترش یافته و قسمت وسیعی از دریای خزر و شمالغربی ایران را در بر گرفته است. در جنوبغربی دریای سیاه رطوبت وجود دارد. کم ارتفاع حرارتی نیز در مقایسه با سطح زمین محدود گشته ولی در مقایسه با روز قبل و در همین سطح، تا حدودی به سمت غرب پیشروی داشته است.

## نقشه ۱۱- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال



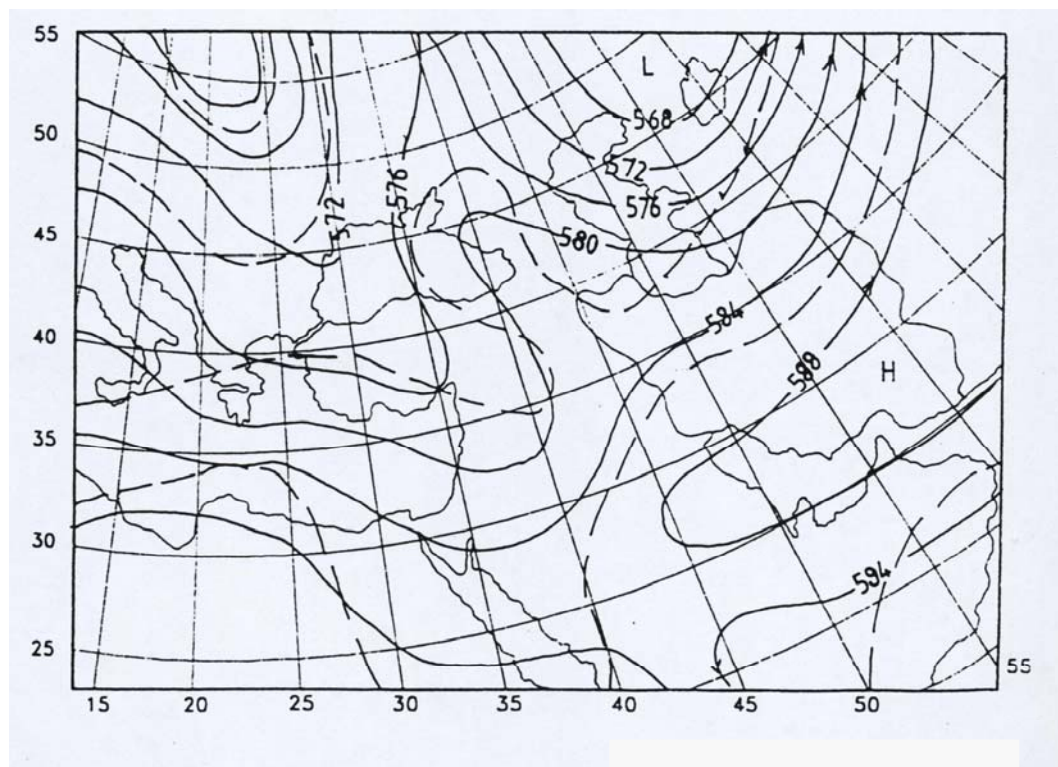
در سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۱۲) ناوه بالای دریای خزر تضعیف شده و به عرض های بالاتر کشیده شده و نقشی در شرایط آتمسفری ایران ایفاء نمی کند. زبانه پر ارتفاع جنب حاره نیز نیمه غربی ایران را در بر گرفته و شرایط پایداری را در این سطح ایجاد نموده است.

نقشه ۱۲- سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال



در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال (نقشه شماره ۱۳) دامنه ناوه امواج غربی به سمت شرق جابجا شده و محور آن نیز جهت شمالغربی - جنوبشرقی پیدا کرده و در شرق دریای خزر قرار می گیرد. بنابراین ایران تحت تأثیر آن قرار نگرفته و بارندگی قطع شده است. پشته نیز به سمت شرق حرکت کرده و طول موج آن کاهش یافته و به آتمسفر ایران نزدیک شده، به طوری که نیمه غربی ایران در زیر پشته قرار گرفته و شرایط پایداری فراهم شده است. زبانه سیستم کم ارتفاعی از سمت شمالشرقی به داخل کشور نفوذ کرده و تا عربستان امتداد یافته و نواحی وسیعی از کشورمان را در بر می گیرد.

نقشه ۱۳- سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال



### نتیجه گیری

طی این دوره بارندگی، سیستم ها در سطوح فوقانی و زیرین تروپوسفر از شروع تا خاتمه بارندگی از غرب به شرق جابجا شده اند. شرایط سینوپتیکی حاکم در سطوح زیرین تروپوسفر نمایانگر استقرار و حاکمیت سیستم پر فشار در شمال کشور و نفوذ سیستم کم فشار حرارتی موسوم به مونسون در سایر نقاط کشور می باشد؛ به طوری که از ۲۴ ساعت قبل از بارش روند تقویت این دو سیستم شروع شده و در روز اوج بارندگی به حداکثر خود رسیده و سپس روند تضعیف آنها شروع شده و تا خاتمه دوره بارندگی ادامه یافته است. پر فشار مستقر در شمال کشور با محوری شمالغربی - جنوبشرقی نوار شمالی کشور را تحت تأثیر خود قرار داده و با ریزش هوای سرد از ضلع شرقی خود بر روی نیمه شمالی کشور سبب افت دما در این ناحیه شده است. سیستم کم فشار حرارتی با حرکت چرخندی خود سبب صعود توده هوای گرم و مرطوب و ایجاد شرایط ناپایداری در سطح کشور شده است. همچنین در اثر تماس دو توده هوای سرد از طرف شمال و گرم و مرطوب از طرف جنوب، گرادیان حرارتی و میزان کژ فشاری افزایش یافته و سبب ایجاد شرایط ناپایداری و بارندگی گردیده است. در سطوح فوقانی تروپوسفر وجود ناوه امواج غربی سبب صعود دینامیکی توده های هوای مرطوب زیرین آتمسفر شده است. ناوه امواج غربی که در این دوره بارندگی از آتمسفر ایران عبور کرد، دامنه آن در اثر نفوذ زبانه های پر ارتفاع گاهی به شرق و گاهی به غرب برگشته و به همین دلیل در روزهای مختلف جهت کم ارتفاع نیز تغییر کرده و همزمان با آن، به سمت شرق نیز جابجا شده است. سیستم پر ارتفاع جنب حاره نیز طی این مدت تقویت شده و به جهت کشیده شدن ناوه به عرض های پایین تا مدار ۲۰ درجه شمالی، محور آن جهت شمالغربی - جنوبشرقی پیدا کرده و در روز اوج بارندگی به سمت جنوب منحرف شده و ایران از تأثیر پر ارتفاع مزبور آزاد بوده و شرایط برای ناپایداری هوا در منطقه مورد مطالعه کاملاً فراهم شده است. در روزهای آخر بارندگی،

پرا ارتفاع جنب حاره، محور شمالشرقی پیدا کرده و روی کشور قرار می گیرد که با بلوکه کردن امواج غربی روی دریای مدیترانه و ممانعت از حرکت رو به شرق آنها، شرایط پایداری را بر ایران ایجاد نموده است. آنچه طی این دوره بارندگی قابل توجه است، پراکندگی بارش در کل کشور می باشد، به طوری که همزمان در اکثر نقاط کشور بارندگی وجود داشته و بیشترین ایستگاه های دارای بارندگی در شمال و شمالغربی کشور متمرکز شده و حداکثر بارش را نیز همین نواحی دریافت داشته اند.

#### منابع و مأخذ:

- ۱- پروند، حسین (۱۳۷۰)، اثر مونسون جنوب غربی بر روی ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه ژئوفیزیک.
- ۲- تقی زاده، حبیب (۱۳۶۶)، تحلیلی بر بارندگی یک مرداد ماه سال ۱۳۶۶، مجله رشد آموزشی زمین شناسی، شماره ۱۰.
- ۳- حجازی زاده، زهرا (۱۳۷۳)، بررسی نوسانات فشار زیاد جنب حاره و تغییر فصل ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۴- خوش اخلاق، فرامرز (۱۳۷۷)، تحلیل در خشکسالی های فراگیر ایران با استفاده از تحلیل های سینوپتیکی، پایان نامه دکتری، دانشگاه تبریز.
- ۵- علیجانی، بهلول (۱۳۷۲)، مکانیزمهای صعود بارندگیهای ایران، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت معلم تهران، شماره اول.
- ۶- علیجانی، بهلول (۱۳۶۶)، رابطه پراکندگی مکانی مسیرهای سیکلونی خاورمیانه با سیستم های هوایی سطح بالا، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴، صفحه ۱۲۵ تا ۱۴۳.
- ۷- لشگری، حسن (۱۳۷۵)، الگوی سینوپتیکی بارشهای شدید جنوب غربی ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۸- نجار سلیقه، محمد (۱۳۷۷)، الگوهای سینوپتیکی بارشهای تابستانه جنوب شرقی ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

9- Maddox , Hoxit , chappell and garacena.(March 1978) , comparision of meteorological aspects of the big thompson and rapid city flash floods. Monthly weather review.

10- Robert A.Maddox , faye canova and L.ray Hoxit. (Nov 1980), meteorological characteristics of flash flood events over the western united stated. Monthly weather review Vol. 108.

12- Pierre camberlin.(1995) , june – september rainfall in north eastn affrica and atmospheric signals over the tropics: A zonal prespective. International jornal of climatology vol. 15.

13-Robert P , Harnack, Donald T, jensan and joseph R, Cermak III (1998), investigation of upper – air conditions occuring with heavy summer rain in utah , international journal of climatology int. j climatol.