

# تحلیل سینوپتیکی پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای

## بر روی ایران

حسن لشگری<sup>۱</sup>

ویدا خلیلیان<sup>۲</sup>

\*\*\*\*\*

### چکیده

وجود یک ناوه با دامنه بلند در ترازهای میانی و بالایی جو سبب فعال شدن کم فشار گرمایی سودانی می‌شود. پرفشار واقع در سطح زمین و لایه‌های زیرین مجاور به سطح زمین مانع از حرکت این کم فشار به سوی شمال شرق می‌شود. در نتیجه بصورت یک ناوه برگشتی به سوی شمال حرکت می‌کند. حرکت این سامانه به سوی شمال سبب می‌شود تا با کم فشار مستقر بر شرق مدیترانه ادغام شود. این سامانه سپس به شرق حرکت کرده و از غرب یا جنوب غرب وارد ایران می‌شود. پس از ورود بتدریج بسوی مرکز و شمال شرق کشور حرکت می‌کند و این نواحی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میزان بارش این سامانه در ابتدا زیاد بوده بطوریکه در مدت ۲ تا ۳ روز بیش از ۵۰ میلی متر بارش ریزش کرده و زمانیکه بسوی مرکز و شمال شرق کشور منتقل می‌گردد از میزان شدت بارش کاسته شده و به کمتر از ۷ میلی‌متر می‌رسد. تمام نقاط کشور به جز شرق و جنوب شرق از بارش این سامانه بهره‌مند می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: سینوپتیک - پهنه بارش - ادغامی سودانی - مدیترانه ای - ایران

\*\*\*\*\*

<sup>۱</sup> - دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

<sup>۲</sup> - کارشناس ارشد جغرافیا، دانشگاه شهید بهشتی

## مقدمه

سامانه سودانی ابتدا توسط ناوه ای که بر روی نواحی غربی مصر و شرق لیبی گسترش می‌یابد فعال شده و سپس بنا به موقعیت آرایش الگوهای سینوپتیکی بصورت یک ناوه برگشتی به سوی شمال شرق حرکت می‌کند و با سامانه‌های کم فشار غرب مدیترانه ادغام می‌شود. این سامانه‌ها پس از ادغام با جریانهای تراز بالا به سوی شرق حرکت نموده و پس از عبور از نواحی نسبتاً مسطح سوریه و عراق بسوی نواحی غرب یا جنوب غربی کشور وارد می‌شود. وجود یک وا چرخند بسته و گسترش یافته بر روی شرق - شمال شرق عربستان و نیز بر روی دریای عرب با جریانات جنوب - جنوب غربی هوای گرم و مرطوب را به درون سامانه باران‌زا ادغامی رسیده به نواحی غرب یا جنوب غربی کشور تغذیه می‌کند. رطوبت دریافتی از این منطقه و همچنین رطوبتی که این سامانه از نواحی شرق مدیترانه دریافت می‌دارد سبب می‌شود که حجم آب قابل بارش به مقدار قابل توجهی افزایش یابد. در نتیجهی فرازش بر روی شیب همچنین فعال شدن سامانه باران‌زا و فعالیت دینامیک و ترمودینامیک آن بارشهای شدیدی را بویژه در زمان رسیدن به نواحی غربی یا جنوب غربی ایجاد می‌کند. لازم به توضیح است که این سامانه پس از رسیدن به نواحی غربی یا جنوب غربی مسیرهای متفاوتی را طی می‌کند.

دایان و همکاران در سال ۲۰۰۱م. در تحلیل توفان‌های شدید پاییزی شرق مدیترانه بیان می‌کنند که ژرف شدن ناوه ارتفاع تراز میانی جو و امتداد آن به سوی عرض‌های جنوبی، سبب تقویت جت جنب حاره‌ای می‌شود و در نتیجه آن ناوه فشاری دریای سرخ توسعه می‌یابد [۱، صص ۱۲۳-۱۰۳].

کاهانا و همکاران در سال ۲۰۰۲م. در بررسی همدیدی و اقلیم‌شناسی سیل‌های بزرگ روی بیابان نقوه در فلسطین با استفاده از داده‌های National Meteorological Center برای دوره آماری ۹۴-۱۹۶۵، ۵۲ سیل بزرگ را مطالعه کردند و نشان دادند که ۳۸ درصد این سیلها زمانی رخ داده است که ناوه فشاری دریای سرخ فعال می‌باشد. همچنین ۳۳ درصد نیز زمانی رخ داده است که یک چرخند مدیترانه‌ای روی سوریه قرار می‌گیرد. در این هنگام نیز ناوه فشاری این سامانه به سوی شرق دریای سرخ امتداد می‌یابد. این جریانهای شمال غرب با عبور از روی مدیترانه سبب انتقال رطوبت به سوی بیابانهای نقوه می‌شود. در این حالت منشاء کم فشاری روی سوریه و در دریای سرخ نمی‌باشد [۲، صص ۸۶۷-۸۸۲].

بیتان و سارونی سال ۱۹۹۲م. در بررسی بادهای شدید شرقی روی فلسطین نشان داد که در طول زمستان وجود پر فشار در شرق عربستان که تا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال گسترش می‌یابد که فرایند توسعه و حرکت رو به شرق ناوه فشاری تسریع می‌شود [۳، صص ۷۴۷-۷۳۳]. کریچاک و همکاران سال ۲۰۰۰م. با بکارگیری مدل PSU/NCAR MM5 توفان شدید دوم نوامبر ۱۹۹۴ جنوب شرق دریای مدیترانه که سبب ریزش بارش‌های شدید در روی مصر و فلسطین شده بود را شبیه‌سازی کردند و نشان دادند که توسعه ناوه دریای سرخ به سوی شرق مدیترانه یکی از عوامل این توفان بوده است. بعلاوه نقش دریای سرخ در این توفان همچون کانالی است که توده هوای دریای عمان و دریای عرب و نیز مناطق جنب حاره‌ای آفریقا را به سوی مدیترانه انتقال می‌دهد [۴، صص ۱۵۸-۱۴۹]. بوزی سال ۱۹۸۵م.



در بررسی چرخندزائی در شرق مدیترانه، نشان دادند که نفوذ نصف النهاری شمال سوی ناوه فشاری دریای سرخ سبب شکل گیری یک سیستم چرخندی در جنوب شرق این دریا می‌شود [۵، صص ۲۷۳ - ۲۸۴]. لویس و همکاران سال ۲۰۰۴م. در بررسی وابستگی بین شار گرمای محسوس و نهان و بارندگی روی مناطقی از یونان در فصل زمستان نشان داده است که بارش‌های یونان بوسیله سامانه‌های آب و هوایی که در مناطق غرب و مرکز دریای مدیترانه به سبب وجود مکانیسم انتقال انرژی تقویت می‌شوند و جریانهای جنوب یا جنوب غربی روی یونان را بوجود می‌آورند، شکل می‌گیرند. از این رو دیده می‌شود که ناوه فشری دریای سرخ بر بارش‌های این منطقه تأثیری ندارد [۶، صص ۱۸۰۳ - ۱۸۱۶]. شای و آلپرت سال ۱۹۹۱ م. در بررسی ۶۷ مورد کم فشار قبرس در فصل زمستان، دو مسیر اصلی این گونه چرخندهای فعال را مشخص نمودند که یکی در دوره دسامبر تا ژانویه در طول دریای مدیترانه و دیگری در ماه فوریه در سواحل شمالی آفریقا می‌باشد. مطالعات آنها نشان داد که گرمای نهان و محسوس از روی دریای گرم به سوی مناطق سرد در این نوع کم فشارها نقش مهمی را ایفا می‌کنند. این شار می‌تواند از مناطق اطراف دریای سرخ به سوی قبرس به وسیله جریان‌های جنوبی ناشی از ضلع شرقی ناوه فشاری دریای سرخ صورت گیرد [۷، صص ۷۱۵-۷۴۷].

کیدرون و همکاران سال ۲۰۰۰ م. در بررسی توفان‌های همرفتی مقیاس کوچک که در غرب بیابان‌های نقوه رخ می‌دهد، بیان می‌کنند که ناوه فشاری دریای سرخ در فصل‌های پاییز و بهار سبب رخ داد توفان‌های شدید و کوتاه در آن منطقه می‌شود و سهم این سامانه بین ۸۳/۵ تا ۱۰۰ درصد می‌باشد [۸، صص ۲۸۱ - ۲۸۹]. سبزی پرور سال ۱۳۷۰ هـ.ش. عمیق شدن کم فشار ایسلند بر روی اروپا و گسترش زبانه آن بر روی مدیترانه شرقی را عامل مهم برای دینامیکی شدن کم فشارهای شمال آفریقا و حرکت آن به سمت عرض‌های بالاتر و ادغام آن با سیکلون‌های مدیترانه‌ای می‌داند [۹، ص ۳]. فرجی سال ۱۳۶۰ هـ.ش در مطالعه‌ای که بر روی مسیر سیستم‌های فشار کم باران‌زا بر روی ایران در طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۴ م. انجام داده اعتقاد داشت که ۲۳ درصد از سیستم‌های کم فشار باران‌زای ورودی به ایران از روی دریای سرخ عبور کرده‌اند [۱۰، ص ۷]. خلیلی سال ۱۳۷۰ هـ.ش نیز تعداد این گونه سامانه را همین رقم اعلام کرده است [۱۱، ص ۳۷]. لشکری و همکاران در سال ۱۳۸۱ هـ.ش. در بررسی سینوپتیکی تکوین، تقویت و گسترش کم فشارهای سودانی میزان مؤثر روی ایران بیان می‌کنند که سامانه‌های سودانی در جنوب مصر شکل گرفته و بتدریج در روزهای بعد به سمت شمال حرکت می‌کند. در محدوده طول‌های ۲۹ تا ۳۵ درجه شرقی در حوالی جنوب قبرس با سیکلونی که در امتداد غربی دریای مدیترانه به سمت شرق حرکت می‌کند ادغام می‌شود. این سامانه‌ها عمدتاً در محدوده عرضهای ۳۲ تا ۳۴ درجه به سمت شرق حرکت کرده و از سمت غرب وارد ایران می‌شوند [۱۲، صص ۲۶۰-۲۵۵].

احمد گیوی و نصر اصفهانی سال ۱۳۸۲ هـ.ش در بررسی چرخند زایی روی مدیترانه به این نتیجه رسیده اند که تضاد دمایی بین مناطق شمال آفریقا و دریای مدیترانه سبب ایجاد سامانه‌های کم فشار در شمال آفریقا می‌شود که ضمن حرکت رو به شرق روی عربستان و دریای سرخ تقویت شده و منطقه خاور میانه را تحت تأثیر قرار می‌دهند [۱۳]. آزادی و همکاران سال ۱۳۸۲ هـ.ش در پیش بینی عددی بارش سامانه‌های زمستانی روی ایران بیان می‌کنند که

کم فشار دینامیکی مدیترانه‌ای حین حرکت بسوی شرق و جنوب شرق از طریق تزریق هوای سرد به نیمه غربی کم فشار شبه ساکن روی شمال آفریقا (منطقه سودان) باعث دینامیکی شدن این کم فشار می‌شود و به این ترتیب سامانه‌های ترکیبی موسوم به سامانه مدیترانه‌ای - سودانی تشکیل می‌شود [۱۴]. پژوهشگاه هواشناسی سال ۱۳۸۳ هـ.ش در بررسی اثر سامانه کم فشار سودانی زرد گندم برای بارش‌های سال زراعی ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۷۸ انجام گرفته است نشان داد بیش از نیمی از بارندگی ایران به بارش‌های سامانه کم فشار سودانی تعلق دارد که گاهی نیز با سامانه دینامیکی کم فشار مدیترانه‌ای ادغام می‌شود [۱۵].

مشکواتی و مرادی در سال ۱۳۸۳ هـ.ش. در بررسی ناوه فشاری دریای سرخ از دیدگاه دینامیکی نشان دادند در صورتیکه فرارفت تاوانی نسبی مثبت در شرق دریای مدیترانه یا شمال دریای سرخ صورت گیرد، ناوه فشاری دریای سرخ به سوی شرق دریای مدیترانه به حرکت در می‌آید و غرب و شمال غرب ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در صورتیکه فرارفت تاوانی نسبی مثبت در شمال شرق دریای سرخ صورت گیرد سلول‌های کم کوچکی از ناوه فشاری دریای سرخ جدا شده و به سوی شمال شرق حرکت می‌کند و غرب، جنوب غرب و جنوب ایران تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۶، صص ۵۳-۷۴]. مفیدی سال ۱۳۸۳ در اقلیم شناسی سینوپتیکی بارش‌های سیل‌زا با منشاء منطقه دریای سرخ در خاورمیانه بیان می‌کند که کم فشارهای منطقه دریای سرخ نتیجه تکوین همگرایی اولیه بر روی منطقه می‌باشند [۱۷، صص ۹۳-۷۱]. مفیدی و زرین سال ۱۳۸۴ هـ.ش در بررسی سینوپتیکی تأثیر سامانه‌های کم فشار سودانی در وقوع بارش‌های سیل‌زا در ایران به این نتیجه می‌رسند که بیشترین فراوانی وقوع کم فشارهای سودانی در ایران در درجه اول مربوط به ماه دسامبر (آذر) و سپس فصل زمستان می‌باشد [۱۸، صص ۱۳۶-۱۱۳].

## مواد و روش

برای دستیابی به پهنه بارش سامانه‌های ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای بر روی ایران از ۱۶۸ ایستگاه همدیدی، اقلیم شناسی، و باران سنجی سازمان هواشناسی کشور و تبخیر سنجی و باران سنجی وزارت نیرو بهره گرفته شده است. با توجه به اینکه تعداد سامانه‌های باران‌زا در طول دوره آماری ۳۵ ساله (۱۹۶۹-۲۰۰۴) بسیار زیاد است لذا سامانه‌هایی انتخاب شده اند که در بیش از سه چهارم ایستگاه‌های نمونه دارای بارش بوده‌اند. از این سامانه‌های انتخابی ۱۵ مورد بررسی و تحلیل شده است که برای نمونه فقط یک مورد و مکانیسم فعالیت آن از ۲۴ ساعت قبل بارش تا روز آخر بارش در سه تراز سطح زمین، ۸۵۰، ۵۰۰ هکتوپاسکال در این مقاله آورده شده است ولی نتایج و تحلیل ۱۵ مورد کلی به طور مختصر شرح داده می‌شود.

استفاده از نقشه‌های NCEP/NCAR

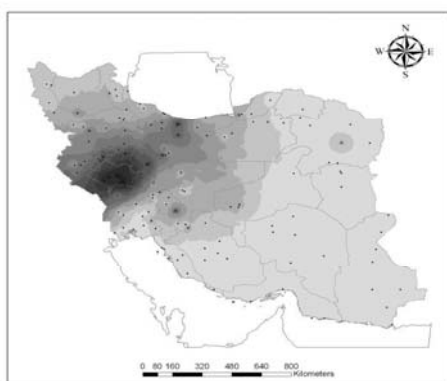
استفاده از نرم افزارهای Arc view / Arc Gis

## یافته‌های تحقیق

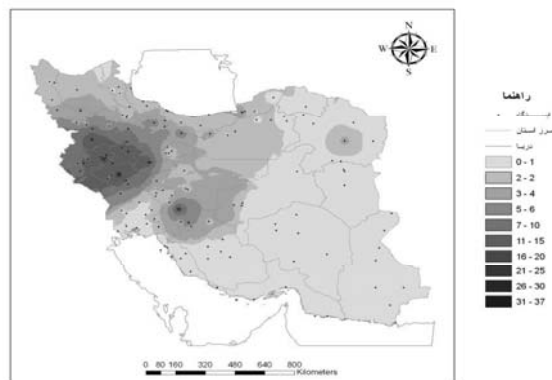
این مطالعه نشان می‌دهد سامانه‌های ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای با توجه به آرایش الگوهای همیدی و آرایش سامانه‌های فشاری از غرب و جنوب غرب وارد کشور می‌شود که بررسی آنها در سه تراز سطح زمین ، ۸۵۰،۵۰۰ هکتوپاسکال انجام می‌گیرد.

بررسی نقشه‌های سینوپتیکی سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای که به سوی غرب ایران مهاجرت کرده در روز ۱۹۸۶/۵/۱ الی ۱۹۸۶/۵/۵ مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. نقشه شماره ۵ روز اول می‌۱۹۸۶ در ساعت ۰۰ U.T.C ۲۴ ساعت قبل از آغاز بارش را نشان می‌دهد. همانطورکه ملاحظه می‌شود در سطح زمین ناوه کم فشار در نواحی غربی دریای سرخ با مرکز ۱۰۰۶ هکتوپاسکال بسته شده است ناوه ای وارونه بر روی این منطقه تشکیل شده که به سوی شرق مدیترانه منتقل گردیده است.

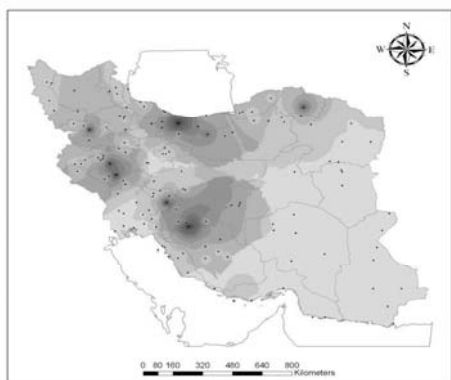
### پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای از تاریخ ۵/۲ الی ۵/۵ ۱۹۸۶



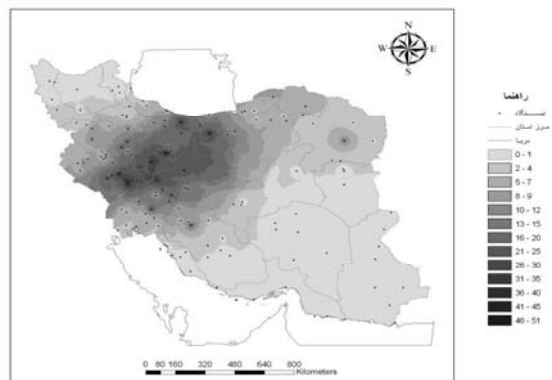
نقشه ۲: پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای در روز ۳ می ۱۹۸۶



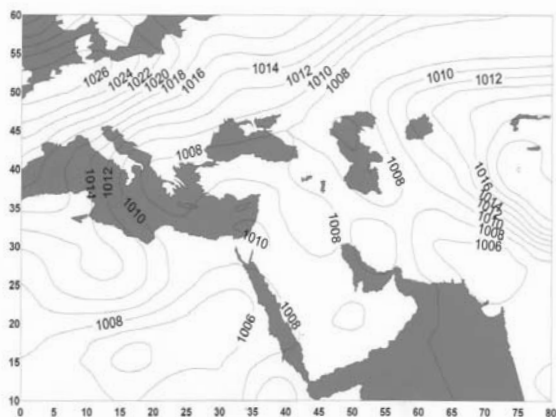
نقشه ۱: پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای در روز ۲ می ۱۹۸۶



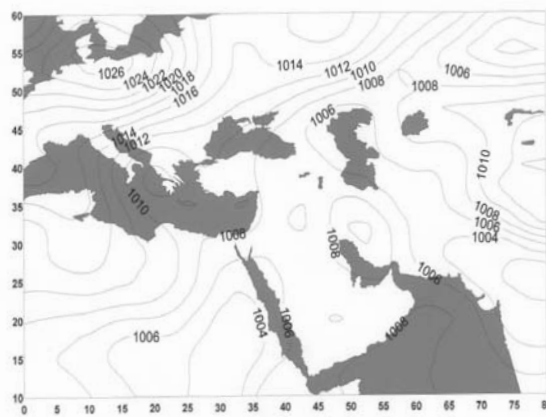
نقشه ۴: پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای در روز ۵ می ۱۹۸۶



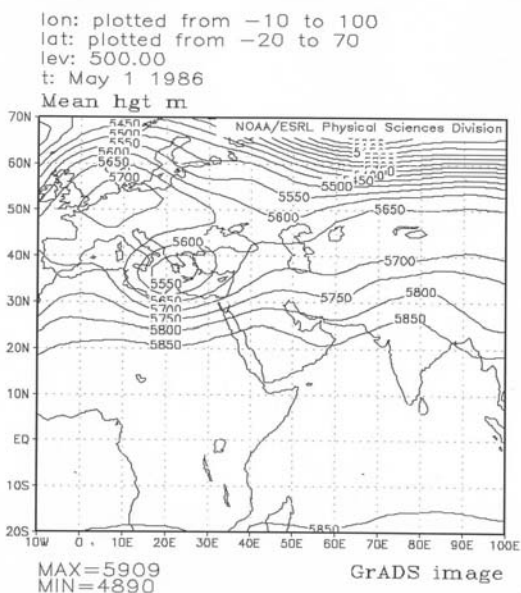
نقشه ۳: پهنه بارش سامانه ادغامی سودانی - مدیترانه‌ای در روز ۴ می ۱۹۸۶



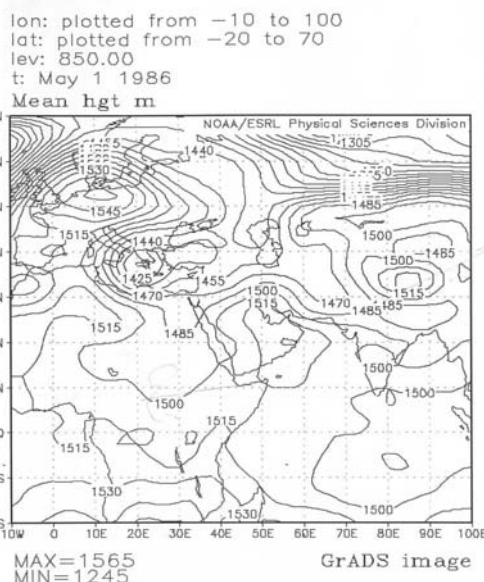
نقشه ۶: نقشه سطح زمین در ساعت ۱۲ U.T.C روز ۱ می ۱۹۸۶.



نقشه ۵: نقشه سطح زمین در ساعت ۰۰ U.T.C روز ۱ می ۱۹۸۶.



نقشه ۸: نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱ می ۱۹۸۶.



نقشه ۷: نقشه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در روز ۱ می ۱۹۸۶.

خط همفشار ۱۰۰۸ هکتوپاسکال مشخصه این ناوه وارونه است. مرکز کم فشار ۱۰۰۶ هکتوپاسکال در شمال دریای خزر بسته شده است. نقشه شماره ۶ ساعت ۱۲ U.T.C همین روز را نشان می‌دهد. دیده می‌شود کم فشارهای مزبور گستردگی بیشتری پیدا کرده بطوریکه کم فشارهای موجود روی خزر و سودان یکپارچه شده و یک ناوه وارونه از جنوب غربی دریای سرخ به طور مورب به سوی دریای خزر ایجاد شده بطوریکه کم فشارهای



روی شمال دریای سرخ ۱۰۰۶ هکتوپاسکال، سودان ۱۰۰۴ هکتوپاسکال، جنوب غربی ایران ۱۰۰۸ هکتوپاسکال و روی دریای خزر ۱۰۰۶ هکتوپاسکال بسته شده است.

با توجه به الگوی توزیع فشار در روز اول ماه می در ساعت 00 و ۱۲ U.T.C انتظار می‌رود آغاز بارش در اواسط این روز باشد. نقشه شماره ۷ شرایط سینوپتیکی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال را در ۲۴ ساعت قبل از بارش نشان می‌دهد. در این تراز کم ارتفاع بسته ۱۴۱۰ ژئوپتانسیل متر با قدرت زیاد بر روی دریای مدیترانه دیده می‌شود دامنه این ناوه چندان عمیق نبوده و دارای جریان‌های غربی است در صورتی که بتدریج به سوی جنوب بر عمق دامنه افزوده می‌گردد و در نواحی شرق الجزایر و غرب لیبی به سوی آفریقا کشیده می‌شود. خط هم‌فشار ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر از جنوب دریای سرخ عبور کرده و سپس با جریان‌های جنوب غربی بسوی جنوب غرب ایران کشیده شده است. نقشه شماره ۸ شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال همین روز را نشان می‌دهد. دیده می‌شود کم ارتفاع ۵۵۵۰ ژئوپتانسیل متر در موقعیت مشابه ۸۵۰ قرار دارد دامنه این ناوه به طور متوسط از عمق نسبی خوبی برخوردار است و تا نواحی شمال آفریقا گسترش یافته است هسته‌های بسته شده این تراز بسوی شرق کشیده شده و منطقه وسیع و گسترده‌ای از خاور میانه را در بر می‌گیرد.

نقشه شماره ۹ شرایط سینوپتیکی حاکم در روز دوم ماه می در ساعت 00 U.T.C را نشان می‌دهد. دیده می‌شود که در تراز سطح زمین کم فشار سودانی با مرکز ۱۰۰۶ هکتوپاسکال گستردگی بیشتری به سوی شمال پیدا کرده است. بر روی دریای خزر سلول کم فشار ۱۰۰۴ هکتوپاسکال دیده می‌شود خط هم‌فشار ۱۰۰۸ هکتوپاسکال این دو مرکز را در بر گرفته است و دارای جهتی از جنوب غربی به سوی شمال شرق می‌باشد. لازم به توضیح است که پر فشار نسبی ۱۰۱۲ هکتوپاسکال بر روی مرکز ایران دیده می‌شود. نقشه شماره ۱۰ شرایط سینوپتیکی حاکم در همین روز را نشان می‌دهد.

در ساعت ۱۲ همین روز سلولهای متعدد کم فشار از سودان تا شمال دریای خزر دیده می‌شود. گستردگی این کم فشارها از نواحی جنوب غربی دریای سرخ تا سراسر عربستان، نواحی غرب و جنوب غرب و شمال ایران را در بر گرفته است. در این ساعت کم فشاری روی سودان ۱۰۰۲ هکتوپاسکال، شرق مدیترانه ۱۰۰۴ هکتوپاسکال و روی دریای خزر ۱۰۰۴ هکتوپاسکال بسته شده است. نقشه شماره ۱۱ شرایط حاکم در تراز ۸۵۰ روز دوم ماه می را نشان می‌دهد. در این تراز سلول کم ارتفاع ۱۴۲۵ ژئوپتانسیل متر در مرکز مدیترانه بسته شده است ناوه‌ی ایجاد شده در این منطقه خیلی عمیق نیست و جریانات تقریباً غربی - شرقی می‌باشد ولی بتدریج دامنه این ناوه که به عرضهای پایین کشیده می‌شود از عمق بیشتری برخوردار است.

نکته قابل توجه گستردگی کم ارتفاع در سراسر نواحی شمال ایران است وجود یک پر ارتفاع بسته ۱۵۱۵ ژئوپتانسیل متر در نواحی شمال شرقی شبه جزیره عربستان نشانگر جریانات و اچرخندی در این نواحی است که هوای گرم و مرطوب نسبی را از روی دریای عرب بسوی نواحی مرکزی عربستان و از آنجا به سوی نواحی جنوب غربی ایران منتقل می‌کند. پر ارتفاع دیگری نیز در نواحی شمال شرق ایران با ارتفاع ۱۵۱۵ ژئوپتانسیل متر بسته

شده است در این نواحی نیز هوای سرد نسبی منطقه سیبری را به شمال شرقی و مرکز ایران و همچنین در امتداد سواحل دریای خزر و رشته کوههای البرز منتقل می‌سازد.

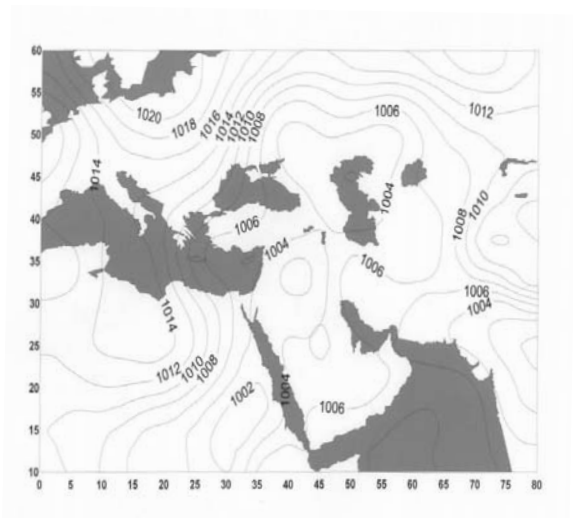
نقشه شماره ۱۲ شرایط سینوپتیکی در تراز ۵۰۰ همین روز را نشان می‌دهد در این تراز کم ارتفاع بسته ۵۵۵۵ ژئو پتانسیل دکامتر بر روی نواحی مرکزی دریای مدیترانه بسته شده و ناوهای در این منطقه ایجاد کرده است که نسبت به ناوه ۸۵۰ عمیق تر است و جریانات جنوب غربی روی شبه جزیره عربستان و ایران دیده می‌شود در نواحی جنوبی خلیج فارس و نواحی شرقی شبه جزیره عربستان یک پشته کاملاً مشخصی وجود دارد. با توجه به ویژگی‌های شرح داده شده در ترازهای سطح زمین، ۸۵۰ و ۵۰۰ انتظار می‌رود که بارش در این روز بر روی نواحی غربی و شمال غربی و جنوب غربی ایران ریزش کرده باشد.

نقشه شماره ۱ پهنه بارش این سامانه را در روز دوم ماه می را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود در این روز مرکز پرباران بیش از ۳۰ میلی متر بر روی نواحی غربی ایران بین خرم آباد و کرمانشاه نشان می‌دهد و بتدریج به سوی نواحی شمالی و جنوبی آن از مقدار بارش کاسته می‌گردد. بطوریکه در نواحی جنوبی کمتر از ۳ میلی متر و در نواحی شمالی بیش از ۷ میلی متر است. در این دوره آماری نواحی شرق و جنوب شرق بدون بارش است این حالت نشان می‌دهد که سامانه‌های ادغامی سودانی - مدیترانه ای این منطقه را مورد تهاجم قرار نداده است. با توجه نقشه همباران این روز به نظر می‌رسد که سامانه باران از ادغامی از نواحی غربی ایران یعنی بین شمال کرمانشاه تا جنوب خرم آباد وارد کشور شده است.

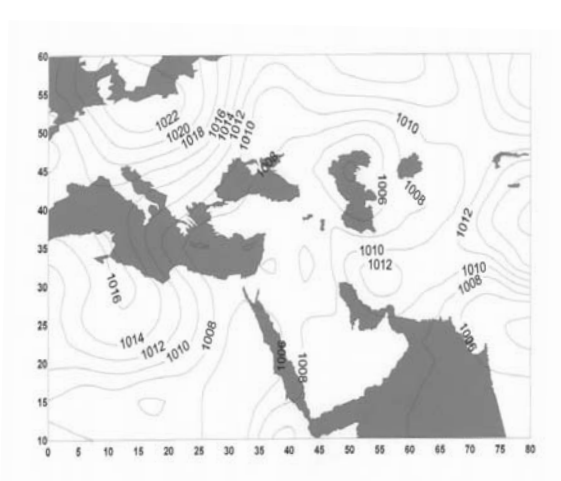
در روز سوم ماه می با توجه به نقشه‌های شماره ۱۳ و ۱۴ همفشار سطح زمین در ساعت ۱۲ و ۰۰ دیده می‌شود که کم فشارهای شرح داده شده در روز دوم علاوه بر گستردگی پهنه از عمق بیشتری برخوردار شده است. بطوریکه کم فشار ۹۹۸ هکتوپاسکال بر روی دریای خزر بسته شده و همچنین شرق دریای مدیترانه و مرکز دریای سرخ و جنوب غربی آن از فشار کمتری برخوردار هستند. در این روز اثر کم فشار سیبری بر روی ایران کمتر شده زیرا مرکز کم فشار بسوی شرق منتقل شده است.

نقشه ۱۵ شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز سوم ماه می را نشان می‌دهد. در این تراز کم فشاری بسته شده ی روز دوم با سرعت خیلی زیاد به سوی شرق حرکت کرده و علاوه بر آن از گستردگی بیشتری برخوردار شده است. بطوریکه در این روز کاملاً در شرق مدیترانه خط هم ارتفاع ۱۴۱۵ ژئو پتانسیل متر بسوی شمال غرب ایران کشیده شده که از گستردگی زیادی برخوردار است.

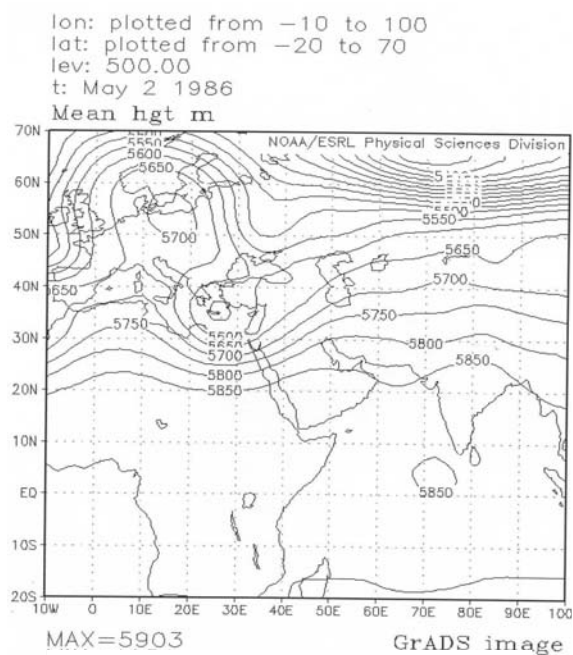




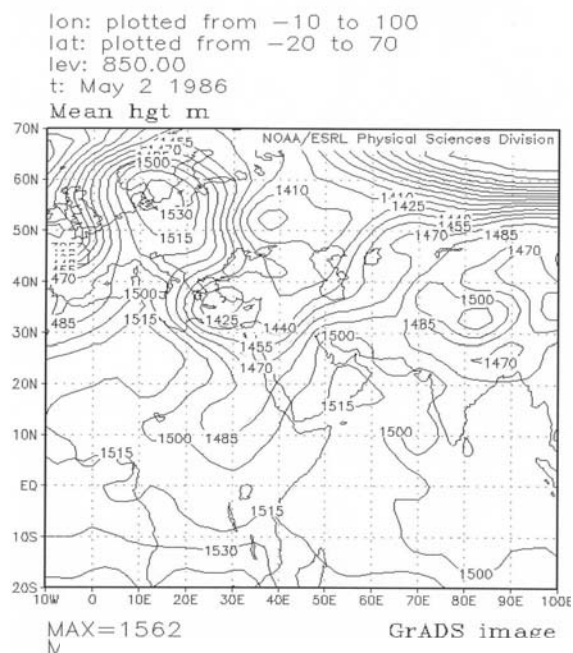
نقشه ۱۰: نقشه سطح زمین در ساعت ۱۲ U.T.C  
روز ۲ می ۱۹۸۶



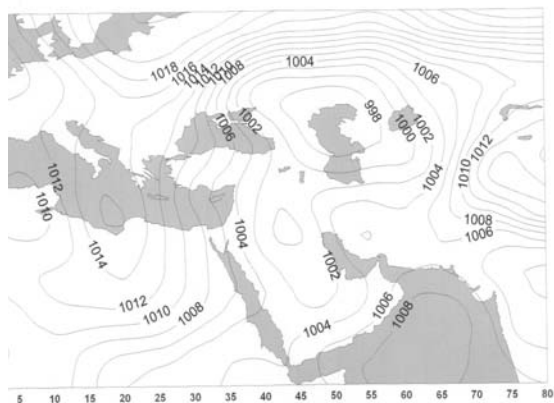
نقشه ۹: نقشه سطح زمین در ساعت ۰۰ U.T.C  
روز ۲ می ۱۹۸۶



نقشه ۱۲: نقشه تراز ۵۰۰ هکتو پاسکال در  
روز ۲ می ۱۹۸۶

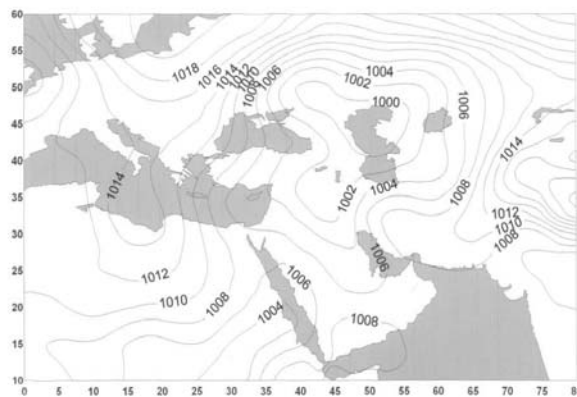


نقشه ۱۱: نقشه تراز ۸۵۰ هکتو پاسکال در روز  
۲ می ۱۹۸۶.



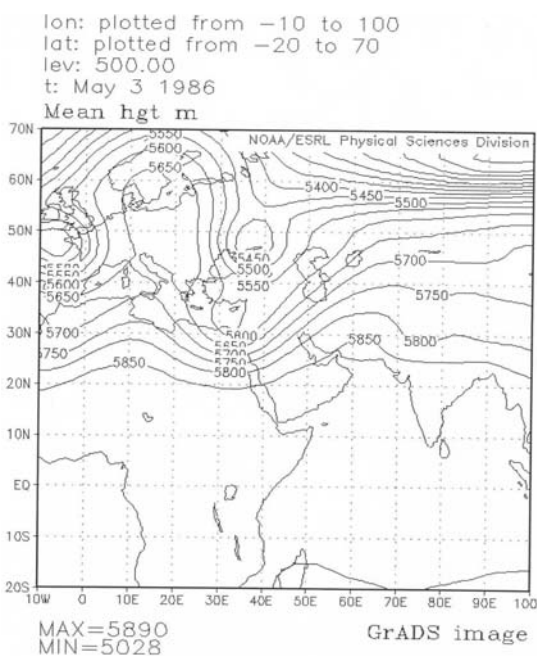
نقشه ۱۴: نقشه سطح زمین در ساعت ۰۰ U.T.C روز

۳ می ۱۹۸۶



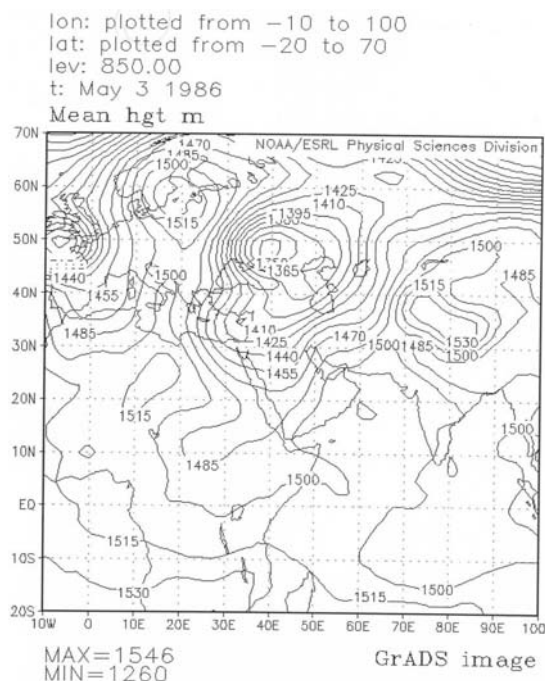
نقشه ۱۳: نقشه سطح زمین در ساعت ۰۰ U.T.C

روز ۴ می ۱۹۸۶



نقشه ۱۶: نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در

روز ۳ می ۱۹۸۶



نقشه ۱۵: نقشه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در

روز ۳ می ۱۹۸۶

نواحی شرقی کشور تحت تأثیر پر فشار سیبری قرار دارد. نقشه شماره ۱۶ شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال همین روز را نشان می‌دهد. در این تراز ناوهای که در روز دوم بر روی نواحی مرکزی مدیترانه وجود داشت در روز سوم عمیق‌تر شده و بسوی جنوب شرق حرکت نموده و از ژرفای بیشتر برخوردار شده است. مرکز این ناوه ۵۴۵۰ ژئوپتانسیل متر بر روی نواحی شمال دریای سیاه بسته شده و ناوه آن با دامنه خیلی زیادی تا مرکز دریای سرخ کشیده شده است.



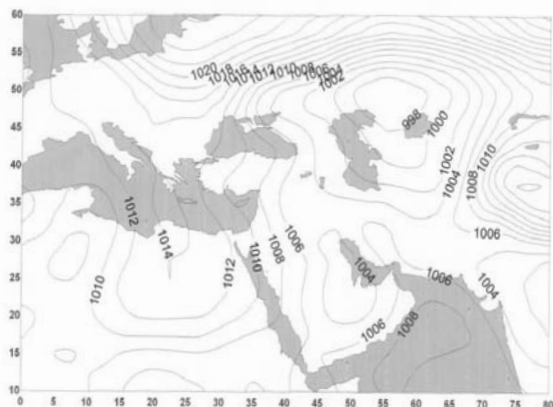
دیده می‌شود که ناوه با سرعت بیشتری به سوی شرق مدیترانه و نواحی شرقی کشیده شده است. به علت نزدیکی ناوه تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتو-پاسکال بر روی ایران و عمیق شدن کم فشارهای سودانی، مدیترانه‌ای و دریای خزر نواحی غربی کشور از عمق بیشتر بارش برخوردار است. با توجه به نقشه شماره ۲ دیده می‌شود که در این روز با حرکت سامانه باران زا به سوی شرق و نزدیک شدن آن به نواحی غربی کشور علاوه بر افزایش میزان بارش، سطحی که تحت تأثیر بارش‌های زیادی قرار گرفته گسترده‌تری پیدا کرده است. سلول‌های پر باران بیش از ۵۰ میلی‌متر سراسر نواحی غربی تا نواحی مرکزی ایران را پوشانیده است در این روز نیز نواحی شرقی و جنوب شرقی کشور از ریزش باران بی‌بهره بوده است. ولی نواحی جنوبی و شمال هسته پرباران از میزان بارش نسبتاً خوبی نسبت به روز اول برخوردار است.

در روز چهارم به جز نواحی دریای خزر که کم فشار مستقر بر آن عمیق‌تر شده و در حدود ۹۹۶ رسیده بقیه نقاط نسبت به روز سوم ساعت ۱۲ افزایش فشار نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به نقشه شماره ۱۸ بین ساعت روز ۱۲ تا پایان ساعت ۱۲ روز چهارم سامانه کم فشار عمیق‌ترین مقدار خود را داشته است. در ساعت ۱۲ کم فشار روی دریای خزر نه تنها به سوی شرق حرکت کرده بلکه مقدار فشار آن افزایش یافته و از گستردگی کمتری برخوردار است. کم فشاری که روی نواحی خوزستان قرار داشته در مرکز خلیج فارس گسترده شده است و بدین طریق افزایش فشار یافته و از گستردگی کمتری برخوردار است.

نقشه شماره ۱۹ شرایط حاکم در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز چهارم ماه می را نشان می‌دهد در این تراز ناوه شمالی دریای خزر عمیق شده و دامنه آن جنوب دریای سرخ را با محور شمالی - جنوبی در بر گرفته است که از نواحی غربی ایران عبور نموده است.

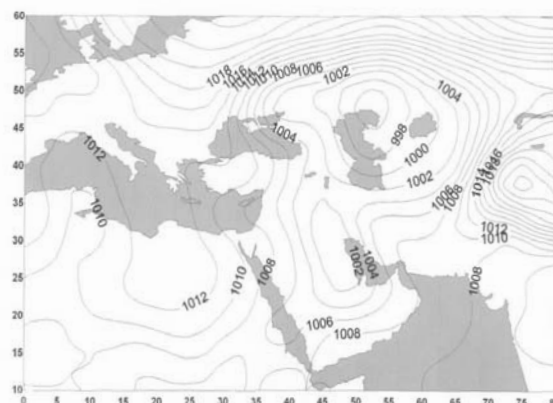
در این تراز یک سلول ۱۵۱۵ ژئو پتانسیل متر در شرق شبه جزیره عربستان دیده می‌شود که با تزریق رطوبت از روی اقیانوس هند به جنوب ایران گرادیان حرارتی را در این منطقه افزایش می‌دهد. نقشه شماره ۲۰ شرایط سینوپتیکی حاکم همین روز در تراز ۵۰۰ را نشان می‌دهد. مرکز کم ارتفاع ۵۴۰۰ ژئو پتانسیل متر روی دریای سیاه بسته شده که زبانه‌های آن تا شمال دریای سرخ کشیده شده و نسبت به روز سوم قدری به سوی شرق حرکت کرده است. دیده می‌شود که در این روز گستردگی سامانه‌های جوی کاهش یافته و مراکز کم ارتفاع و کم فشار بتدریج افزایش داشته است.

بنابراین با توجه به روند تغییرات فشار در سطح زمین، ۸۵۰ و ۵۰۰ دیده می‌شود که در این روز فعالیت سامانه جوی بیشترین تأثیر را داشته است. با توجه به نقشه شماره ۳ دیده می‌شود که بارش روز چهارم باید بیشترین مقدار خود را دارا باشد و از روز چهارم به بعد سامانه‌ها ضعیف شده و از مقدار بارش کاسته گردیده است و بعلاوه سلول‌های پر بارش از نواحی غربی قدری به سوی شرق انتقال یافته باشد. در این روز سلول‌های پر باران یک سلول ولی با گستردگی زیادی از دزفول تا سواحل شمالی دریای خزر کشیده شده است و بتدریج قسمت‌های شمال شرقی و جنوب غربی ایران نزدیک شده و اثرات حاشیه‌ای آن تا نواحی شرقی کشیده شده است.



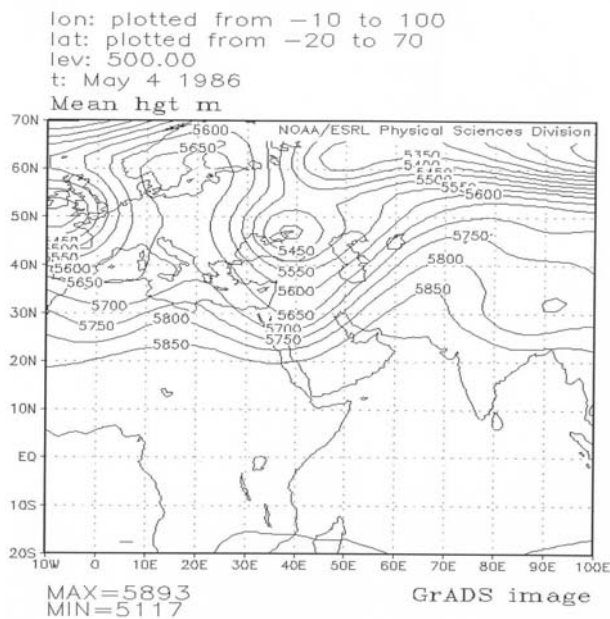
نقشه ۱۸: نقشه سطح زمین در ساعت ۱۲

U.T.C روز ۴ می ۱۹۸۶



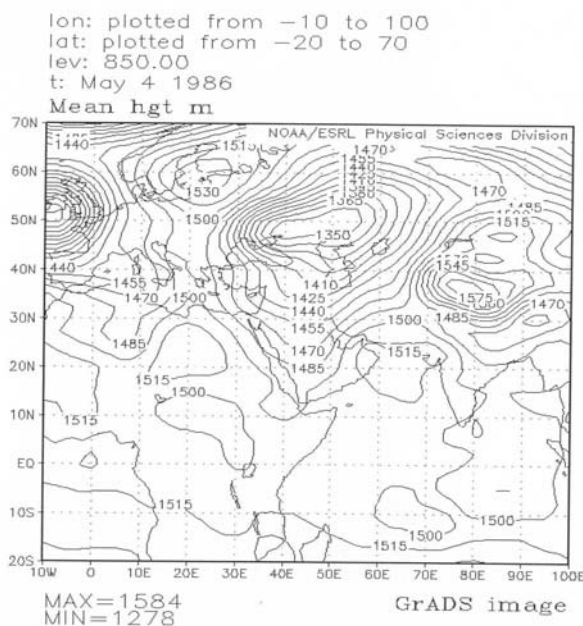
نقشه ۱۷: نقشه سطح زمین در ساعت ۰۰

U.T.C روز ۴ می ۱۹۸۶



نقشه ۲۰: نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز

۴ می ۱۹۸۶



نقشه ۱۹: نقشه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۴

۴ می ۱۹۸۶

در روز پنجم با توجه به توضیحات داده شده در مورد سامانه‌های کم فشار در سطح زمین و کم ارتفاع در تراز ۵۰۰ و ۸۵۰ و نقشه شماره ۴ پهنه بارش روز چهارم ماه می انتظار می‌رود که بارش روز پنجم از مقدار کمتری برخوردار باشد و به سوی شرق یا شمال شرق حرکت کرده باشد. در این روز سلول‌های پرباران به سه قسمت مجزا یکی بر روی نواحی مرکزی سواحل جنوبی دریای خزر، سلول دوم بر روی نواحی غربی ایران و سلول سوم بر روی نواحی جنوب غربی بر روی استان کهگیلویه و بویر احمد بسته شده است در این روز نیز نواحی شرق و جنوب شرق کشور از ریزش باران محروم بوده است.



## نتیجه‌گیری

با بررسی الگوی سینوپتیکی حاکم در ترازهای مختلف در ۱۵ مورد از سامانه‌های ادغامی سودانی-مدیترانه‌ای دیده می‌شود وجود یک ناوه با دامنه بلند در ترازهای میانی و بالای جو سبب فعال شدن کم فشارگرمایی سودانی می‌شود. پرفشار واقع در سطح زمین و لایه‌های زیرین مجاور به سطح زمین مانع از حرکت این کم فشار به سوی شمال شرق می‌شود. در نتیجه ناچاراً بصورت یک ناوه برگشتی بسوی شمال حرکت می‌کند. حرکت این سامانه به سوی شمال سبب می‌شود تا با کم فشار مستقر بر روی شرق مدیترانه ادغام شده و کم فشار مزبور را تقویت نماید. الگوی سینوپتیکی حاکم نشان می‌دهد که هوای گرم و مرطوب از روی خلیج عدن و شرق مدیترانه بسوی نواحی شرقی مدیترانه منتقل می‌شود. در نتیجه کم فشار مزبور را از نظر محتوای رطوبت و همچنین گرما تقویت می‌کند. در همه این موارد بارش بیش از ۵۰ میلی متر و گاهی ۸۰ میلی متر در نواحی غربی یا جنوب غربی ریزش داشته است و بتدریج که به نواحی مرکزی و شمال شرقی کشور نزدیک می‌شود از میزان بارش کاسته می‌گردد. مسیر کلیه این ۱۵ مورد پس از ورود این سامانه‌ها به نواحی غرب یا جنوب غربی دارای یک حرکت ملایم به شمال شرق بوده و این نواحی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هیچکدام از این ۱۵ مورد نواحی شرق و جنوب شرق ایران را تحت تأثیر قرار نداده است.

## منابع و مآخذ

- 1- Dayan, U., Margarit, Z., B., Sharon., M., E2001: A severe autumn storm over the Middle-east: synoptic and mesoscale convection analysis. *Theoretical and applied Climatology.*, 69,103-122.
- 2- Kahana., R., Ziv., B., Enzel., Y., dayan., U., 2002: Synoptic climatology of major floods in the NE GEV desert, ISRAEL. *Int.J.Climtol.*22,867-882
- 3-Bitan, A. and Saaroni, H. 1992: The horizontal and vertical extension of the Persian gulf pressure trough, *Int. J. of Climate.*, 12,733-747.
- 4-Krichak,S.O., Tsidulko,M.,Alpert,P.,2000: November2, 1994, severe storms in the southeastern Mediterranean. *Atmos. Res.*, 53,45-62.
- 5- Buzzi, A., Trevisan, A., Tosi, F., 1985: Isentropic Analysis of a case of Alpine Cyclogenesis. *Beitr. Phys.* 58,273-284.
- 6- Lolis. C., J., Bartzokas., A., Katsoulis., B., D., 2004: Relation between sensible and latent heat fluxes in the Mediterranean and precipitation in the Greek area during winter. *Int. J. Climatol.* 24,1803-1816.
- 7- Shay-EL., Y., Albert., P., 1991: A diagnostic study of winter diabatic heating in the Mediterranean in relation to cyclones. *Q. J. of the R. Met. Soc.* 117,715-747.
- 8- Kidron., G., j., Pick., K., 2000: The limited role of localized convective storms in runoff production in the western Negev Desert. *J. of Hydrology.* 229,281-289.
- ۹- سبزی پرور، علی اکبر، ۱۳۷۰: بررسی سیستم‌های سیل زا در جنوب غرب ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد هواشناسی. مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران.
- ۱۰- فرجی، اسماعیل، ۱۳۶۰: بررسی مسیر سیستم‌های فشار کم باران زا بر روی ایران و ارائه الگوهایی از موقعیت و چگونگی حرکت آنها، پایان نامه کارشناسی ارشد هواشناسی. مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران.

- ۱۱- خلیلی، علی.، ۱۳۷۰: شناخت اقلیمی ایران و بررسی‌های بنیادی بارندگی، طرح جامع آب کشور، وزارت نیرو، بخش‌های اول و دوم.
- ۱۲- لشکری، ح.، قائمی، ه. ۱۳۸۰، بررسی سینوپتیکی تکوین، تقویت و گسترش کم فشارهای سودانی مؤثر بر روی ایران- گزارش- سازمان هواشناسی کشور.
- ۱۳- احمدی گیوی، ف. و نصر اصفهانی. م.، ع.، ۱۳۸۲: بررسی پدیده چرخند زائی روی دریای مدیترانه. یازدهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران. تهران آذر. ۱۳۸۲
- ۱۴- آزادی، م.، ۱۳۸۰: مروری بر فرآیند پیش بینی عددی وضع هوا. مجموعه مقالات اولین کارگاه پیش بینی عددی وضع هوا تهران ۸ مرداد. ۱۳۸۰
- ۱۵- پژوهشگاه هواشناسی ۱۳۸۳: اثر سامانه کم فشار سودانی بر اپیدمی زنگ گندم. طرح تحقیقاتی پژوهشگاه هواشناسی.
- ۱۶- مشکواتی، ا.، ح.، و م.، مرادی، ۱۳۸۳: بررسی ناوه فشاری دریای سرخ از دیدگاه دینامیکی، نیوار، شماره‌های ۵۲ و ۵۳، ۷۴.
- ۱۷- مفیدی، عباس.، ۱۳۸۱: بررسی جریان داخل یک گسستگی همراه با اثر باد بر روی مقدار بارش کوهستان. نیوار، شماره‌های ۴۸ و ۴۹.
- ۱۸- مفیدی، عباس. و آذر زرین.، ۱۳۸۴: بررسی سینوپتیکی تأثیر سامانه‌های کم فشار سودانی در وقوع بارش‌های سیل‌زا در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۱۳، ۷۷-۱۳۶.