فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۹، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۳، شماره پیاپی ۱۱۳

امیرحسین حلبیان، استادیار گروه علمی جغرافیا، دانشگاه پیام‌نور
مهران شبانکاری، دانشگاه فرهنگیان، اهواز

A.H.Halabian
M. Shabankari

E-mail: halabian_a@yahoo.com

شماره مقاله: ۹۵۷ **صص: ۱۳٤-۱۲۳**
وصول: ۹۲/۲/۱۷ **پذیرش: ۹۲/۱۱/۹**

بررسی ارتباط بین نوسان بارش در سواحل جنوبی دریای خزر و تغییرات فشار تراز دریا

چکیده

در این پژوهش ارتباط بین نوسان بارش در مناطق جنوبی دریای خزر و تغییرات فشار تراز دریا با استفاده از رویکردی محیطی به گردشی در دوره زمانی(۱۳۸۳-۱۳۳۹) بررسی و تحلیل گردید. در این ارتباط، در بخش پایگاه داده سطحی، از داده‌های بارش روزانه ۱۲ ایستگاه سینوپتیک پهنه مطالعاتی بهره گرفته شد و ماتریس سری زمانی روزهای بارشی آنها تهیه گردید. در بخش پایگاه داده‌های جوّی نیز از داده‌های فشار تراز دریا موجود در پایگاه داده NCEP/NCAR در محدوده ۰ تا ۱۲۰ درجه شرقی و ۰ تا ۸۰ درجه شمالی استفاده گردید. در ادامه، ماتریس اولیه شامل مقادیر بارشی روزانه هر ایستگاه و مقادیر میانگین فشار روزانه تراز دریا(slp) متناظر با سری زمانی روزهای بارشی برای(۱۶۱۷=۳۳×۴۹) یاخته شبکه‌ای در محدوده انتخابی تهیه شد. محاسبه ضریب همبستگی میان مقادیر بارش روزانه با مقادیر میانگین روزانه فشار تراز دریا بر روی یاخته‌های محدوده مطالعاتی و ترسیم نقشه‌های ضریب همبستگی بارش - فشار ایستگاه‌ها آشکار نمود که رخداد و تغییرات بارش در کرانه‌های جنوبی دریای خزر در سطح تراز دریا متأثر از استیلای یک الگوی گردشی فشار بر روی دریاهای خزر، سیاه و مدیترانه است. بر این اساس، نوسان بارش در کرانه‌های جنوبی دریای خزر با کاهش و افزایش میزان فشار در عرصه کنش این الگو مرتبط و همزمان است.

واژه‌های کلیدی: نوسان بارش، سواحل جنوبی دریای خزر، فشار تراز دریا، الگوی گردشی، الگوی بارش- فشار

مقدمه

از آنجا که بسیاری از فرآیندهای محیطی نتیجه تأثیر گردش های جوّی هستند؛ برای تبیین اندرکنش‌های کلیدی میان جو و محیط سطحی توجه به نقش الگوهای گردشی جوی و سامانه‌های فشار در مقیاس همدید لازم و ضروری است؛ با این توجیه که شدت و ضعف سامانه‌های فشار و الگوهای گردشی جوی بر چگونگی و تبیین شرایط و عناصر اقلیمی یک قلمرو جغرافیایی نقشی اساسی ایفا می‌کنند.

طی سالهای اخیر در زمینه ارتباط الگوهای گردشی و سامانه‌های فشار با بارش، پژوهش‌های گوناگونی انجام شده‌است. کوتیل[1] و همکاران(۱۹۹۶) شرایط همدید حاکم بر بارش‌های حداکثر در غرب مدیترانه در اواخر قرن بیستم

1 -Kutiel

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

را بررسی کردند. کورتی[۲] و همکاران(۱۹۹۹) در بررسی رابطهٔ الگوهای گردشی با بارش پرتغال بـا اسـتفاده از داده‌هـای میانگین روزانهٔ فشار تراز دریا و به کمک روش تحلیل مؤلفهٔ مبنا دریافتند که توالی‌هـای چهـار روزهٔ الگوهـای گردشـی بیشترین ارتباط را با بارش های روزانهٔ پرتغال داشته است. ویبیگ[۳](۱۹۹۹) با مطالعهٔ رابطهٔ میان گردش‌های جوی و بارش ماهانهٔ فصل زمستان اروپا، پنج تیپ گردشی را برای اروپا ترسیم نمود و نشان داد که نوسان اطلس شمالی قویترین الگوی حاکم بر بارش شمال اروپای غربی است. باردوسی[۴] و همکاران(۲۰۰۱) رابطهٔ بین بارش‌هـای حوضـه نکـار در آلمـان بـا الگوهای گردشی مسبب آن را بررسی کردند. گونگ[۵] و همکاران(۲۰۰۱) در پژوهشی با عنوان «رابطهٔ بین پرفشار سیبری و تغییر اقلیم بر روی عرض‌های میانه تا بالای آسیا» اظهار داشتند که مقدار همبستگی میان بارش در عرض‌های مذکور با شدت مرکز پرفشار سیبری به ۰/۴۴ می‌رسد. نوسان شـمالگان[۶](**AO**)، شـدت مرکـزی پرفشـار سـیبری[۷](**SHCI**)، الگـوی پیوند از دور اوراسیا[۸](**EU**) و نوسان جنوبی[۹](**SO**) در مجموع ۲۶ درصد تغییرات بارش این منطقه را تبیین می‌کنند.

هوث[۱۰](۲۰۰۱) با استفاده از روش تحلیل مؤلفه مبنا، رابطهٔ الگوهای گردشی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با ۹ متغیر اقلیمی بر روی اروپا و جمهوری چک را بررسی کرد. کیم[۱۱] و دیگران(۲۰۰۲) در مقاله‌ای با عنوان« الگوهای بارشی موسمی تابستانه و ویژگی‌های گردشی مربوط به آن در کره جنوبی»، پس از استخراج تیپ‌های چهارگانه از طریق روش خوشه‌بندی، با بهره‌گیری از داده‌های آنومالی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال به تحلیل و ارتباط سنجی تیپ‌های چهارگانهٔ آماری و اشکال گردشی ترازهای بالا اقدام کردند.

زنگویل[۱۲] و همکاران(۲۰۰۳) در بررسی ارتباط بین میانگین فصلی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز۵۰۰ هکتوپاسکال شرق مدیترانه و الگوهای فشار تراز دریـا با توزیع مکانی بـارش در مدیترانه شرقی، سامانه‌های همدید تأثیرگذار بر روی بارش فصلی منطقه را به سه دسته تقسیم بندی نمودند. تومازیو[۱۳] و همکاران(۲۰۰۵) تغییرپذیری مکانی بارش زمستانی در رومانی و ارتباط آن با الگوهای گردشی بزرگ مقیاس مانند نوسان اطلس شمالی و پدیدهٔ بلوکینگ را بررسی نمودند.

در پژوهش‌های انجام شده در ایران، قشقایی(۱۳۷۵) نشان داد که هرچند بیشترین مقدار بارش و بارش‌های شدید سواحل جنوبی دریای خزر توسط آنتی‌سیکلون‌های مهاجر انجام می‌شود؛ اما حدود نیمی از بارش‌های سالانه و شدیدترین بارندگی‌های فصل پاییز در منطقه با حضور پرفشار سیبری در شمال دریای خزر و یک فرود عمیق در سطوح فوقانی(۵۰۰ هکتوپاسکال) بر روی ناحیه رخ می‌دهد. خوشحال دستجردی(۱۳۷۶) در رساله خود با عنوان *تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیک کلیماتولوژی برای بارش‌های بیش از۱۰ میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر* ابراز عقیده کرده‌است که برخلاف آنچه قبلاً تصور می‌شد؛ اولاً ریزش این باران‌ها بر اثر فرارفت سرد از سیبری به روی خزر انجام

2 - Corte
3 - Wibig
4 -Bardossy
5 -Gong
6 - Aractic oscillation
7 - Siberian high pressure center Index
8 - Eurasia
9 - South oscillation
10 - Huth
11 - Kim
12 - Zangovil
13 -Tomozeiu

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

نمی‌گیرد، بلکه به علت وجود جبهه‌های تقویت شدهٔ نسیم دریا رخ می‌دهد؛ ثانیاً مقدار ریزش باران در دامنه‌های شمالی البرز با ارتفاع کاهش نیافته، بلکه افزایش می‌یابد. جهانبخش و همکاران (۱۳۷۸) با تحلیل سینوپتیکی تأثیر پرفشار سیبری بر بارش سواحل جنوبی دریای خزر دریافتند که حداکثر بارش‌ها به دنبال ورود زبانه‌های پرفشار به منطقه و تقویت الگوهای بارش به وقوع می‌پیوندد و در این مکانیسم کوه‌های بلند البرز مانند سدّی جلوی بخار آب دریای خزر را می‌گیرند.

مفیدی(۱۳۷۹) در بررسی سینوپتیکی نقش دریای سیاه بر بارش ایران نتیجه گرفت که بیشترین همبستگی بین فرود در منطقه دریای سیاه؛ بویژه نیمهٔ شرقی دریا و بارش ایران در غرب تا شمال‌غرب کشور مشاهده می‌شود. جهانبخش و همکاران(۱۳۸۱) با مطالعه الگوهای همدید بارش‌های روزانه در غرب ایران نتیجه گرفتند که اختلافات معناداری در الگوهای مراکز کم‌ارتفاع فرود موج کوتاه، محور فرود(سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال) و مراکز کم‌فشار، شدت فعالیت، فراوانی وقوع و مسیر حرکت آنها(سطح زمین) در بین نواحی بارشی وجود دارد.

علیجانی(۱۳۸۱) با بررسی سینوپتیکی الگوهای تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در خاورمیانه نشان داد که مهمترین کانون‌های تحول منطقه در دریای خزر، شرق مدیترانه و دریای سیاه قرار دارند. ایشان همچنین تغییرات مکانی و زمانی ارتفاع ۵۰۰ هکتوپاسکال در منطقه مدیترانه و اثر آن بر اقلیم ایران زمین را بررسی نموده و نتیجه گرفت که فرود مدیترانه با بارش ایران همبستگی منفی دارد. مرادی(۱۳۸۱) در تحلیل همدید بارش‌های ساحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال نتیجه گرفت که رخداد بارش‌های شدید در شمال کشور در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با حاکمیت پشته بر روی دریای سیاه، شرق تا مرکز اروپا، شرق دریای مدیترانه و حضور ناوه عمیق در شرق دریای سیاه همراه است. لشکری(۱۳۸۲) با مطالعهٔ مکانیسم تکوین، تقویت و توسعهٔ مرکز کم‌فشار سودان و نقش آن بر روی بارش‌های جنوب و جنوب‌غرب ایران به این نتیجه رسید که با عمیق‌شدن ناوهٔ شمال آفریقا در دورهٔ سرد سال این سامانه حالت ترمودینامیکی پیدا کرده و با حرکت به شرق، ناوهٔ مزبور بر روی ایران گسترش می‌یابد و سبب ایجاد بارندگی می‌گردد. جوانمرد و دیگران(۱۳۸۲) ضمن بررسی همبستگی بین تغییرات فشار قزاقستان- دریای عمان و اثرهای آن بر نوسان‌های بارش ایران دریافتند که افزایش بارش در جنوب کشور با تقویت کم‌فشار واقع در عرض ۲۰ درجه شمالی(واقع بر روی دریای عمان)، کاهش بارندگی نوار شمالی کشور با تقویت پرفشار عرض ۵۰ درجه شمالی(واقع بر روی قزاقستان) و افزایش بارش کشور با تقویت گرادیان فشار شمال‌شرقی- جنوب‌غربی ارتباط دارد.

براتی و حیدری(۱۳۸۲) با توجه به بارش‌های سنگین غرب ایران و با استفاده از نقشه‌های سطح زمین و ۵۰۰ هکتوپاسکال نتیجه گرفته‌اند که دریای مدیترانه بیشترین سهم را در تامین رطوبت بارش‌های سنگین غرب ایران داراست و دریاهای سرخ و سیاه در رده‌های بعدی قرار دارند. حسینجانی(۱۳۸۳) با شناسایی تیپ‌های هوایی مؤثر بر بارش سواحل جنوبی خزر دریافت که عامل اصلی بارش‌های سواحل جنوب دریای خزر زبانه‌های پرفشار مهاجر است که بسته به موقعیت قرارگیری سیستم هوا و ناوه در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال الگوهای متفاوتی از نظر شدت بارش به وجود می‌آورد.

مرادی(۱۳۸۳) ضمن بررسی نقش دریای خزر در شرایط بارشی سواحل شمال کشور دریافت که سه نوع سیستم فشار زیر عنوان پرفشار سیبری، سیستم‌های کم‌فشار و واچرخندهای مهاجر در ریزش بارش سواحل جنوبی دریای خزر مؤثر

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

است. در میان این سه عامل، بارش‌های با منشأ پرفشار سیبری دارای فراوانی وقوع بیشتری‌اند. این در حالی است که بیشترین و شدیدترین بارش‌ها به واچرخندهای مهاجر مربوط است. رطوبت مورد نیاز بارندگی‌هایی که بر اثر پرفشار سیبری ایجاد می‌شود، بر اثر تبخیر حاصل از دریای خزر است؛ در حالی که رطوبت مورد نیاز کم‌فشارها و قسمتی از رطوبت واچرخندهای مهاجر از دریای سیاه، مدیترانه یا اقیانوس اطلس آورده می‌شود.

مسعودیان(۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان« پیش‌بینی سیلاب‌های استان چهارمحال و بختیاری» نشان داد که از هفده الگوی گردشی شناسایی شدهٔ تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، چهار الگوی فرود دریای سیاه، فرود غرب مدیترانه، فرود سوریه و فرود شرق مدیترانه بیشترین ارتباط را با بارش‌های این استان دارند.

از آنجا که بررسی دقیق رفتار بارشی قلمروهای جغرافیایی برای دستیابی به برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب، مدیریت بحران حوادث طبیعی(سیل، یخبندان و...) و پیش‌بینی‌های جوی و نیز توسعه اجتماعی و اقتصادی ضروری است؛ در پژوهش حاضر سعی شده‌است در قالب رویکردی محیطی به گردشی و با روشی همدید- آماری، ارتباط رخداد بارش در سواحل جنوبی دریای خزر با تغییرات فشار تراز دریا آشکارسازی و بررسی گردد.

داده‌ها و روش پژوهش

در این پژوهش به منظور شناسایی الگوهای گردشی فشار تراز دریای مؤثر بر بارش سواحل جنوبی دریای خزر، در بخش پایگاه داده سطحی، داده‌های بارش روزانهٔ۱۲ ایستگاه سینوپتیک منطقه از بدو تاسیس در یک دوره زمانی حداکثر ۴۴ ساله به مدت ۱۶۰۷۱ روز از اول ژانویه سال۱۹۶۱(۱۳۳۹/۱۰/۱۱) تا۳۱ دسامبر سال ۲۰۰۴(۱۳۸۳/۱۰/۱۰)، بررسی شد و ماتریس سری زمانی روزهای بارشی تمام ایستگاه‌ها استخراج گردید(جدول۱).

جدول۱) موقعیت جغرافیایی شبکه ایستگاه‌های هواشناسی منتخب

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	تعداد روزهای آماری	تعداد روزهای بارانی
انزلی	۴۹/۴	۳۷/۴	-۲۶/۲	۱۶۰۷۱	۵۷۹۸
رشت	۴۹/۶	۳۷/۲	۴۱/۹	۱۶۰۴۳	۵۶۰۳
رامسر	۵۰/۶	۳۶/۹	۴۱/۹	۱۶۰۷۱	۵۲۲۳
گرگان	۵۴/۲	۳۶/۸	۴۱/۹	۱۶۰۷۱	۴۳۶۶
نوشهر	۵۱/۵	۳۶/۶	۲۵/۹	۹۸۶۱	۳۲۲۲
بابلسر	۵۲/۶	۳۶/۷	-۲۱	۱۶۰۷۱	۴۱۹۲
آستارا	۴۸/۸	۳۸/۴	-۱۸	۶۹۴۰	۲۵۲۸
قائمشهر	۵۲/۶	۳۶/۷	۳	۶۵۷۵	۱۹۸۰
منجیل	۴۹/۴	۳۶/۷	۹/۹	۴۳۸۳	۸۱۱
ساری	۵۳	۳۶/۵	۳/۳	۱۹۵۷	۵۹۷
آمل	۵۲/۴	۳۶/۴	۲۳/۷	۱۴۶۱	۴۱۹
لاهیجان	۵۰	۳۷/۱	۰	۲۸۷	۱۰۱

در بخش پایگاه داده‌های جوی، با توجه به موقعیت ایران و نیز محدوده فعالیت مراکز کنش جوی مؤثر بر آن، ابتدا یک چهارچوب پوش مناسب به مختصات ۰ تا ۱۲۰ درجه شرقی(شامل۴۹ یاخته طولی) و ۰ تا ۸۰ درجه شمالی(شامل۳۳

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

یاخته عرضی) تعریف شد. سپس داده‌های روزانه فشار تراز دریا(slp) از پایگاه داده مرکز ملی پیش بینی‌های محیطی- مرکز ملی پژوهش‌های جوی ایالات متحده NCEP/NCAR[14] و از مجموعهٔ واکاوی شده (کالنای و همکاران ۱۹۹۶[15]) با تفکیک مکانی۲/۵×۲/۵ درجه برای دوره زمانی اول ژانویه سال ۱۹۶۱(۱۳۳۹/۱۰/۱۱) تا ۳۱ دسامبر سال ۲۰۰۴ (۱۳۸۳/۱۰/۱۰)؛ یعنی یک دوره۴۴ ساله شامل ۱۶۰۷۱ روز انتخاب و بررسی شد. بر اساس ماتریس داده‌های سطحی، میانگین فشار روزانه تراز دریا(slp) متناظر با سری زمانی روزهای بارشی هر ایستگاه برای(۱۶۱۷=۳۳×۴۹) یاختهٔ شبکه‌ای در محدوده انتخابی محاسبه گردید. در ادامه، ماتریس اولیه شامل مقادیر بارشی روزانه هر ایستگاه و مقدار میانگین فشار روزانه تراز دریای متناظر با سری زمانی روزهای بارشی برای(۱۶۱۷=۳۳×۴۹) یاخته شبکه‌ای در محدوده انتخابی تنظیم شد. سپس ماتریس همبستگی میان مقادیر روزانه بارش با مقادیر میانگین روزانه فشار تراز دریا در سطح معنی داری ۰/۰۱ برای ایستگاه‌های مزبور در محدوده مطالعاتی تهیه و نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار هر یک از ایستگاه‌ها در پهنه مورد بررسی ترسیم شد. با در نظر گرفتن نکاتی چون گستردگی قلمرو مطالعاتی، دوره آماری بلند مدت و حجم زیاد داده‌ها، نواحی دارای مقدار ضریب همبستگی کمتر از۰/۱ حذف شد و بر اساس همگونی و سنخیت آرایش گردشی فشار، الگوهای بارش- فشار مشترک شناسایی گردید. به علت تعدد و یکنواختی نقشه‌ها و نیز به جهت درک بهتر موضوع مورد بحث در کرانه‌های جنوبی خزر از میان ایستگاه‌های دارای الگوی بارش- فشار مشترک، نقشه ضریب همبستگی ایستگاه‌های انزلی، رشت، ساری و گرگان که از نظر مکانی تقریبا سراسر سواحل جنوبی دریای خزر را در بر می‌گیرند، به عنوان نمونه انتخاب گردیدند و الگوهای گردشی فشار مؤثر بر بارشمندی و بارش پذیری آنها تحلیل و بررسی شد.

یافته‌های پژوهش

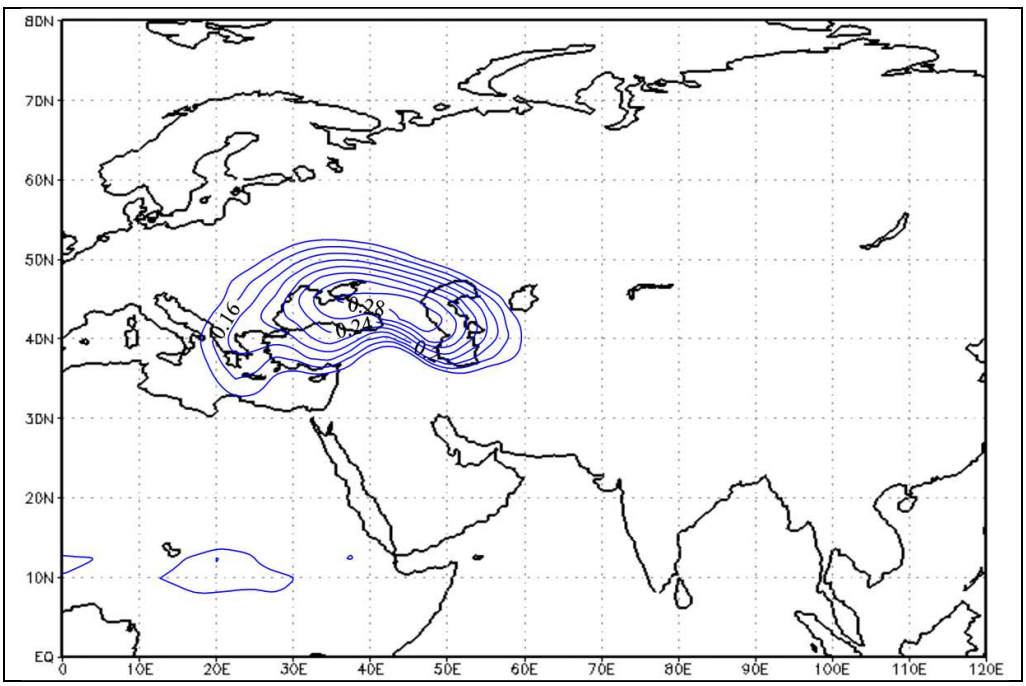
در این پژوهش به منظور آشکارسازی ارتباط بین نوسان بارش در سواحل جنوبی دریای خزر و تغییرات فشار تراز دریا با استفاده از روش همبستگی، مقدار ضریب همبستگی میان مقادیر بارش روزانه ایستگاه‌های گرگان، ساری، قائمشهر، آمل، بابلسر، نوشهر، رامسر، لاهیجان، منجیل، رشت، انزلی وآستارا و میانگین روزانه فشار تراز دریا در چهارچوب مطالعاتی محاسبه شد و نقشه ضریب همبستگی هر ایستگاه ترسیم و بررسی و تحلیل شد.

بررسی نقشه‌های ضریب همبستگی بارش- فشار ۱۲ ایستگاه کرانه‌ای و پسکرانه‌ای در محدوده‌ای از گرگان تا آستارا در جنوب دریای خزر نشان داد که ضمن چشم پوشی از تفاوت‌های بسیار جزیی و با لحاظ نمودن اصل همگونی و نیز بر اساس شکل، موقعیت و نحوه گسترش الگوهای فشار موجود در نقشه ایستگاه‌ها و طبقه‌بندی آنها غالباً یک الگوی اصلی بارش- فشار در قالب یک ساختار فضایی نسبتاً همگون در منطقه مزبور به نام خزر- سیاه مشاهده می‌شود که رخداد و نوسان بارش در ایستگاه‌های یاد شده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الگوی بارش- فشار یاد شده در مناطق ساحلی استان‌های گلستان، مازندران و گیلان مشاهده می‌شود. ایستگاه‌های انزلی، رشت، ساری و گرگان به عنوان نمایندگان الگوی فوق به جهت پراکندگی در سراسر نوار جنوبی خزر بررسی و تحلیل می‌شوند.

14 - National center environmental prediction/ National climatic America research
15 - Kalnay & et al

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

مقایسه سری زمانی بارش ایستگاه انزلی با سری زمانی فشار تراز دریا در قلمرو مورد بررسی نشان داد که نوسان بارش در این ایستگاه با تغییرات فشار در گستره‌ای از منطقه میان جنوب‌غرب دریاچه خوارزم تا مدیترانه مرکزی رابطه مستقیم دارد. بر این اساس، کاهش و افزایش مقدار فشار در این مناطق با کاهش و افزایش مقدار بارش در انزلی مرتبط و همزمان است. بررسی شکل(۱) وجود یک الگوی بارش- فشار مشخص را آشکار می‌سازد که رخداد و نوسان بارش در ایستگاه انزلی متأثر از آن است. الگوی سیاه- خزرکه قلمرو آن به‌طور مشخص دریاهای سیاه، خزر و بخش‌هایی از مدیترانه شرقی را در بر می‌گیرد. بیشینه ارتباط بارش انزلی با مقدار فشار در کانون این الگوی گردشی واقع در محدوده‌ای از شمال دریای سیاه تا شرق دریای خزر به میزان ۰/۳۰ مشاهده می‌شود. با حرکت از مرکز به پیرامون الگوی گردشی مذکور، همزمان با کاهش میزان ضریب همبستگی از تأثیرپذیری بارشی انزلی نیز کاسته می‌شود.

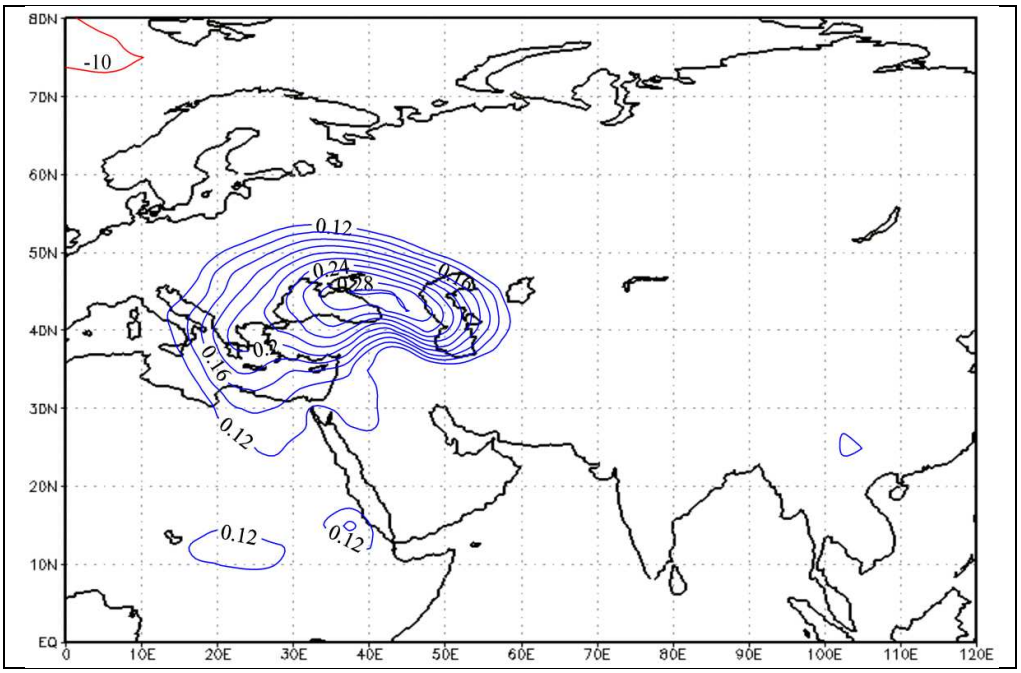


شکل۱)نقشه ضریب همبستگی بارش-فشار انزلی با ۵۷۹۸ روز بارشی از۱۶۰۷۱ روز مشاهده همدید

مقایسه سری زمانی بارش ایستگاه رشت با سری زمانی فشار تراز دریا در گستره مورد بررسی نشان داد که نوسان بارش در این ایستگاه با تغییرات فشار در گستره‌ای از غرب دریاچه آرال تا مدیترانه مرکزی و شمال دریای سیاه تا شمال‌شرق آفریقا رابطه مستقیم و آشکاری دارد. به بیان دیگر، تغییرات فشار در این مناطق با نوسان بارش در رشت مرتبط و همزمان است. با بررسی شکل(۲) وجود یک الگوی گردشی فشار کاملاً مشخص و تأثیرگذار بر رخداد بارش در ایستگاه رشت با عنوان الگوی بارش- فشار سیاه - خزر تبیین و آشکار می‌شود که محدوده آن عمدتاً دریاهای سیاه، خزر و مناطق پیرامونی آنها، دریای بالتیک و شرق مدیترانه را در بر می‌گیرد. بیشترین ارتباط بارش رشت با مقدار فشار در کانون این الگو در حدفاصل مرکز دریای سیاه تا مرکز دریای خزر به میزان بیش از ۰/۳۰ مشاهده می‌شود. با حرکت از مرکز به پیرامون این الگوی گردشی فشار، همزمان با کاهش میزان ضریب همبستگی از تأثیرپذیری بارشی رشت نیزکاسته می‌شود. با مقایسه نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار ایستگاه رشت با

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

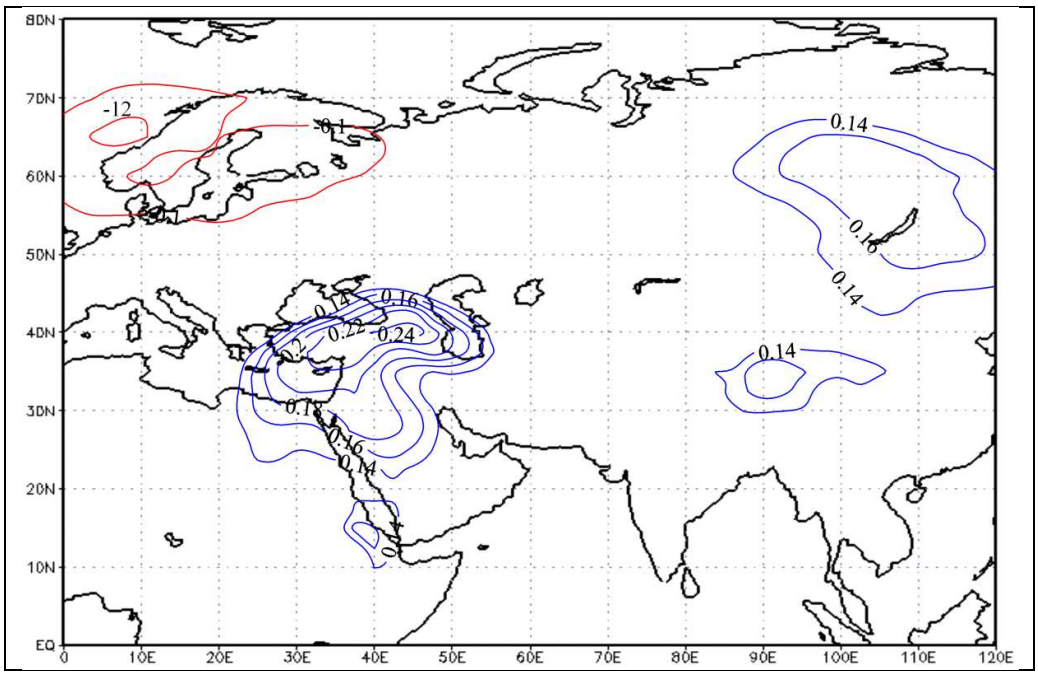
انزلی این نکته آشکار می‌گردد که هرگاه الگوی گردشی فشار واقع بر روی دریای سیاه گسترش مکانی بیشتری پیدا کند و فضای حیاتی‌اش را وسعت ببخشد؛ تأثیر بیشتری بر بارش ایستگاه رشت بر جای می‌گذارد.



شکل۲) نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار رشت با ۵۶۰۳ روز بارشی از۱۶۰۴۳ روز مشاهده همدید

مقایسه سری زمانی بارش ایستگاه ساری با سری زمانی فشار تراز دریا در پهنه مورد بررسی نشان داد که بین نوسان بارش در این ایستگاه و تغییرات فشار در گستره‌ای از مرکز دریای سیاه تا شرق دریای خزر و از نیمه شمالی دریای سرخ و مرکز شبه جزیره عربستان تا شرق دریای مدیترانه ارتباط و پیوند نزدیکی وجود دارد. به عبارت دیگر، کاهش و افزایش مقدار فشار در این مناطق در کاهش و افزایش مقدار بارش در ساری نقش‌آفرینی می‌نماید. بررسی شکل(۳) وجود یک الگوی بارش- فشار مشخص را نشان می‌دهد که فرآوری و نوسان بارش در ایستگاه ساری مرتبط با آن است. الگوی گردشی سیاه – خزر که به‌صورت کانونی از منحنی‌های هم ضریب عمدتاً بخش‌هایی از پیکره‌های آبی دریاهای سیاه، خزر، مدیترانه، سرخ و محدوده محصور میان آنها را در بر می‌گیرد. بیشینه میزان همبستگی بارش ساری با مقدار فشار در کانون این الگو در محدوده میان دریای خزر و سیاه به مقدار ۰/۲۴ مشاهده می‌شود. با حرکت از مرکز به پیرامون این الگو نیز همزمان با کاهش میزان ضریب همبستگی از تأثیرپذیری بارشی ساری کاسته می‌شود. از مقایسه نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار ایستگاه ساری با ایستگاه‌های انزلی و رشت این نکته آشکار می‌گردد که هرگاه الگوی گردشی فشار واقع بر روی دریای سیاه موقعیت جنوبی‌تری پیدا کند، تأثیرش بر بارش ایستگاه ساری چشمگیرتر خواهد بود.

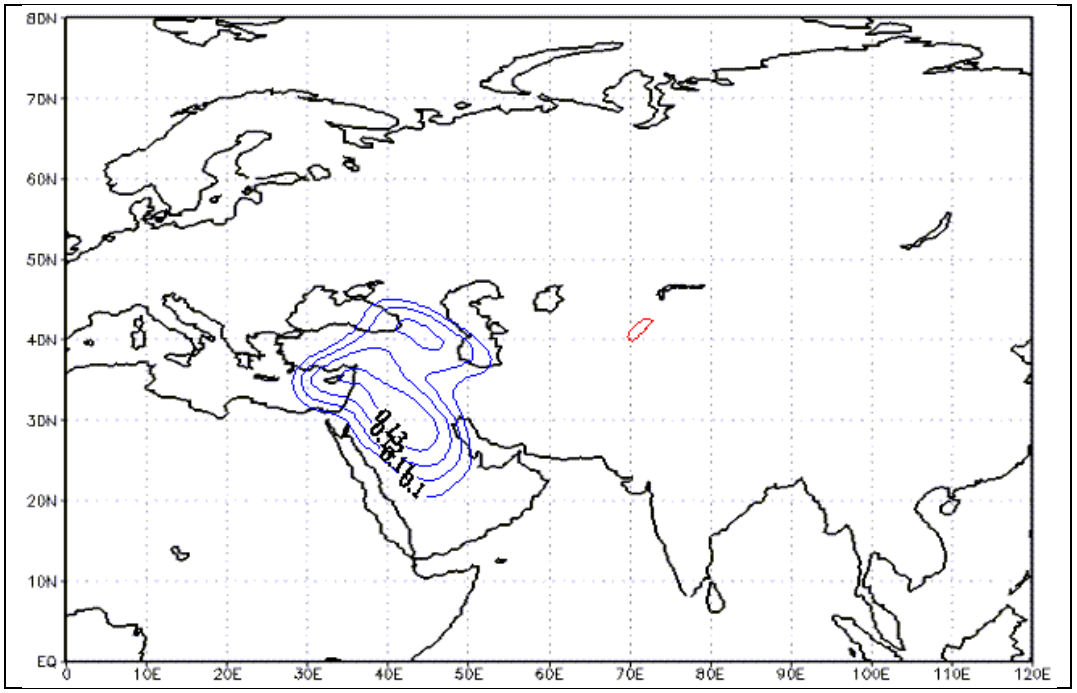
[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]



شکل۳) نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار ساری با ۵۹۷ روز بارشی از۱۹۵۷ روز مشاهده همدید

مقایسه سری زمانی بارش ایستگاه گرگان با سری زمانی فشار تراز دریا در قلمرو مورد بررسی آشکار ساخت که بین نوسان بارش در این ایستگاه و تغییرات فشار در پهنه‌ای از بخش شرقی دریای سیاه تا جنوبغرب دریای خزر و از شمالغرب خلیج فارس و مرکز شبه جزیره عربستان تا شرق دریای مدیترانه ارتباط مستقیم و بدیهی وجود دارد. به عبارت دیگر، کاهش و افزایش مقدار فشار در این مناطق با کاهش و افزایش مقدار بارش در گرگان مرتبط و همزمان است. بررسی شکل(۴) وجود یک الگوی بارش- فشار مشخص را نمودار می‌سازد که فرآوری و مقدار بارش در ایستگاه گرگان متأثر از آن است. الگوی مذکور به عنوان مهمترین الگوی تأثیرگذار بر بارش گرگان به‌صورت کانونی از منحنی‌های هم ضریب در بخش‌هایی از دریاهای سیاه، خزر، مدیترانه، خلیج فارس و محدوده محصور میان آنها مشاهده می‌شود. بیشترین میزان همبستگی بارش گرگان با مقدار فشار در کانون این الگو به میزان ۰/۱۳ مشاهده می‌شود. با حرکت از مرکز به پیرامون الگوی مزبور، همزمان با کاهش میزان ضریب همبستگی از تأثیرپذیری بارشی گرگان کاسته می‌شود. مقایسه نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار ایستگاه گرگان با دیگر ایستگاه‌های مورد بحث آشکار نمود که هرگاه الگوی گردشی فشار واقع بر روی دریای سیاه موقعیت جنوبی‌تری پیدا کند، تأثیرش بر بارش ایستگاه گرگان بیشتر خواهد بود.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]



شکل۴) نقشه ضریب همبستگی بارش- فشار گرگان با ۴۳۶۶ روز بارشی از۱۶۰۷۱روز مشاهده همدید

نتیجه‌گیری

بررسی نقشه‌های ضریب همبستگی سری زمانی رخداد بارش در ایستگاه‌های سواحل جنوبی دریای خزر با سری زمانی فشار تراز دریا در بخش وسیعی از اوراسیا و آفریقا در مقیاس روزانه نشان داد که صرف نظر از تفاوت‌های جزئی میان آرایش گردشی فشار و الگوهای بارش- فشار حاکم، این منطقه ماهیتی تک الگویی دارد و در اغلب ایستگاه‌های منطقه، یک الگوی اصلی بارش- فشار تحت عنوان سیاه- خزر که غالبا محدوده‌ای محصور مابین پیکره‌های آبی سیاه، خزر و مدیترانه شرقی را در بر می‌گیرد، بارشمندی و بارش پذیری کرانه‌های جنوبی خزر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بررسی ساختار فضایی و آرایش مکانی الگوی بارش- فشار مزبور و سامانه‌های فشار سازنده‌اش مؤید نقش آشکار توده‌های آبی مجاور در رخداد و نوسان بارش در سواحل جنوبی دریای خزر است؛ چنانکه به نظر می‌رسد مهمترین کانون‌های تحول و تأثیرگذار بر بارش منطقه در دریاهای سیاه، خزر و مدیترانه شرقی قرار دارند.

سپاسگزاری

در انجام این پژوهش از راهنمایی‌ها و رهنمودهای بسیار ارزشمند جناب آقای دکتر سید ابوالفضل مسعودیان بهره وافر گرفته شد. نگارنده بدینوسیله از این استاد گرانقدر سپاسگزاری و قدردانی می‌نماید.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

منابع

۱- جوانمرد، سهیلا و خزانه داری، لیلا .(۱۳۸۲). بررسی همبستگی بین تغییرات فشار قزاقستان- دریای عمان با نوسانات بارش ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۷۱، صص۱۴۹-۱۳۴.

۲- جهانبخش، سعید و کرمی، فریبا .(۱۳۷۸). تحلیل سینوپتیک تاثیر پرفشار سیبری بر بارش سواحل جنوبی دریای خزر، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۵۵-۵۴، صص ۱۳۲-۱۰۷.

۳- جهانبخش، سعید و ذوالفقاری، حسن.(۱۳۸۱). بررسی الگوهای سینوپتیک بارش های روزانه در غرب ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش۶۴-۶۳، صص۲۵۸-۲۳۴.

۴- حسینجانی، لیلا.(۱۳۸۳). *شناسایی تیپ‌های هوایی مؤثر بر بارش سواحل جنوبی خزر(گرگان- انزلی) برای دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۱*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.

۵- خوشحال دستجردی، جواد.(۱۳۷۶). *تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیک کلیماتولوژی برای بارش‌های بیش از ۱۰۰ میلی متر در سواحل جنوبی دریای خزر*، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

۶- سازمان هواشناسی کشور، مرکز خدمات ماشینی،آمار روزانه عناصر اقلیمی ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی در سالهای ۱۹۶۱-۲۰۰۴ میلادی، تهران.

۷- علیجانی، بهلول.(۱۳۸۱). بررسی سینوپتیک الگوهای سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال در خاورمیانه در دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۱، *مجله نیوار*، ش ۴۵-۴۴، صص۲۹-۷.

۸- قشقایی، قاسم.(۱۳۷۵). *بررسی اثر فرابار سیبری بر بارش های پاییزی سواحل جنوبی خزر*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.

۹- لشکری، حسن.(۱۳۸۲). مکانیسم تکوین، تقویت و توسعهٔ مرکز کم‌فشار سودان و نقش آن بر روی بارش‌های جنوب و جنوب‌غرب ایران، *پژوهش های جغرافیایی*، ش ۴۶، صص۱۸-۱.

۱۰- مرادی، حمید رضا.(۱۳۸۱).«تحلیل همدید بارش‌های ساحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال»، *مجلهٔ علوم دریایی ایران*، ش ۲، صص ۷۲-۶۱.

۱۱- مرادی، حمید رضا.(۱۳۸۳). پیش بینی سیلابها بر اساس موقعیت سامانه‌های همدید در شمال‌شرقی ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۷۵، صص ۷۰-۵۴.

۱۲- مسعودیان، سید ابوالفضل.(۱۳۸۴). *پیش بینی و برآورد سیلاب در استان چهار محال و بختیاری*، طرح پژوهشی، استانداری چهار محال و بختیاری.

۱۳- مفیدی، عباس.(۱۳۷۹). *بررسی سینوپتیکی نقش دریای سیاه در بارش ایران*، پایان نامه کارشناسی‌ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

14- Bardossy, A. and et al (2001), Generating of areal precipitation series in the upper Neckar chachment, Phys. Chem. Earth, vol.26, No.9, pp 683-687.

15- Corte, J. and et al (1999), Circulation patterns daily precipitation in Portugal and implication for climate change, Climate Dynamics, No.15, pp 921-932.

16- Gong, DY, Ho CH. (2002), Siberian high and climate change over middle to high latitude Asia. Theoretical and Applied climatology 72:pp.1-9.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

17- Huth, R. (2001), A circulation classification scheme applicable in GCM Studies, Theoretical and Applied Climatology, No.67, pp 1-18.
18- Kim, B. & et al (2002), Summer monsoon rainfall patterns over Southern Korea, Theor. Appl. Climatol., 72:65-74
19- Kutiel, H. (1996), Circulation and extreme rainfall condition in the Estern Mediterranean during the last century, Inter.J.of Climatology, vol.1b, pp 73-82.
20- Tomozeiu, R. (2005), Winter precipitation variability and large-scale circulation patterns in Romania, Theoretical and Applied Climatology, 81.pp193-201.
21- Wibig, J. (1999), precipitation in Europe in relation to circulation patterns at 500hPa level, Royal Meteorology Society.
22- www.cdc.noaa.gov, Data Access & Plotting, NCEP/NCAR, Surface: Sea level pressure (slp), 1961-2004.
23- Zangvil, A. & et al (2003), Connection between Eeastern Mediterranean seasonal mean 500hPa height and sea-level pressure pattern and the spatial rainfall distribution over Israel, Int.J. Climatol, 23:1567-1576.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-17]