**اندیشه جغرافیایی**
سال نهم، شماره شانزدهم، بهار ۱۳۹۶
دانشگاه زنجان
مقاله شماره ۱۱۰

**Geographic Notion**
Vol.۱۶. spring ۲۰۱۷
Zanjan University
No. ۱۱۰

# تحلیل الگوی فضایی پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران

هوشنگ قائمی[۱]، حسین عساکره[۲]، مختارفتاحیان[۳]

## چکیده

در این تحقیق به بررسی فضایی پشته پرفشار جنب حاره بر روی منطقه اقلیمی ایران پرداخته شد. برای انجام این کار از داده های دوباره تحلیل شده میانگین ماهانه مرکز NCEP/NCAR با تفکیک ۲/۵ درجه استفاده شد. بدین منظور داده‌های ارتفاع ژئوپتانسیل، مولفه مداری و نصف النهاری باد برای ساعت ۱۲GMT طی دوره ۵۲ ساله(۱۳۴۰-۱۳۹۱) در ترازهای ۶۰۰،۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال جهت ارزیابی جایگاه خط پشته، ویژگی‌های جغرافیایی و فراوانی آن در محدوده ۱۰- درجه غربی تا ۱۲۰درجه شرقی در طی دوره گرم سال(تیر، مرداد، شهریور) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بررسی خط پشته در طی ماههای تابستان نشان می-دهد که در هر سه تراز خط پشته در ماه مرداد به بالاترین عرض جغرافیایی می‌رسد. بیشترین گسترش مداری خط پشته پرفشار جنب حاره مربوط به تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و کمترین آن مربوط به تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال است. نتایج حاصل از بررسی فراوانی‌ها نشان داد که موقعیت پشته پرفشار بر روی ایران در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال از ثبات و تمرکز خاصی در یک منطقه معین (شمال شرق)برخوردار است، و در دو تراز بالاتر موقعیت پشته به سمت نواحی جنوب غرب کشور جابه جا می شود، این وضعیت بیانگر ماهیت مستقر پرفشار جنب حاره بر روی ایران در ترازهای میانی و فوقانی می‌باشد.

کلید واژه ها: پرفشار جنب حاره، خط پشته، ارتفاع ژئوپتانسیل، مولفه مداری باد، مولفه نصف النهاری باد

---

[۱] - استاد هواشناسی، پژوهشکده هواشناسی، تهران ، ایران

[۲] - استاد اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان، ایران

[۳] - دانشجوی دکتری آب و هواشناسی سینوپتیک، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

**E- mail:mokhtar.fatahyan@yahoo.com** تلفن:۰۹۱۹۲۵۵۶۸۴۵

**مقدمه**

کمربندهایی از پرفشار یا پرارتفاع در حول وحوش عرضهای جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی و جنوبی مشاهده می شوند که در بررسی گردش بزرگ مقیاس جو، معمولاً به عنوان کمربندهای پرفشار جنب حاره خوانده می شوند. این مراکز پرارتفاع در نیمه گرم سال نواحی وسیعی را در وردسپهر زیرین ، میانی و فوقانی در بر می گیرند و استقرار دراز مدت آنها در نواحی جنب حاره سبب ایجاد مناطق بسیار خشک و بیابانی با حساسیت اکولوژیکی بسیار بالا شده است؛ بطوری که وردش‌های مکانی و تغییر شدت این مراکز و به تبع آن نابهنجاری در گردشهای منطقه‌ای و جهانی، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم این نواحی دارد(قائمی و همکاران،۱۳۸۶: ۲۲۰).

کشور ایران در اطراف مناطق جنب حاره قرار دارد، بنابراین تحت تأثیر پرفشار جنب حاره واقع شده و بجز باریکه‌ای از شمال آن، بقیه جزو مناطق خشک دنیا محسوب می‌شود.

پرفشارهای جنب حاره از دیرباز مورد توجه هواشناسان و اقلیم‌شناسان بوده است، مطالعه این مراکز و شناخت چگونگی‌رفتار و قانونمندی نوسانات حاکم برالگوی سامانه همدید پرفشار جنب‌حاره، موضوع بسیاری از پژوهشهای هواشناختی و اقلیم شناسی می-باشد. نظریه موجود در متون قدیمی در ارتباط با سازوکار شکل‌گیری پرفشار در مناطق جنب حاره را، نتیجه نزول دینامیکی هوا در جانب قطب سوی چرخه هدلی بیان می کند(سکلمن[۱]،۱۹۳۷). در همین زمینه (کلین[۲]،۱۹۵۸) با بررسی فراوانی ماهانه پرفشارهای نیمکره شمالی نتیجه گرفت که بیشینه وقوع پرفشارها اغلب در جنوب محور جت تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال و در ناحیه‌ای با چینش واچرخندی و تاوایی قوی واقع شده است. دربعضی از متون قدیمی این مراکز به عنوان علت بلافصل نزول هوا و ایجاد خشکی در مناطق جنب حاره شناخته شده‌اند(حاره[۳]،۱۹۸۳).

---

۱. Schulman
۲. Klein
۳. Hare

ازدیگر مطالعات انجام شده در زمینه پرفشارهای جنب حاره بویژه بر روی غرب اقیانوس آرام و پرفشار جنوب آسیا، ضمن بررسی موقعیت و ساختار شکل‌گیری آنها ، بیشتر شدت و فراوانی این مراکز مورد توجه بوده است. از جمله این تحقیقات می‌توان از کارهای (کریشنامورتی[۱] و همکاران(۱۹۳۷)، ریتر و گاو[۲](۱۹۸۲)، وو و زانگ[۳]( ۱۹۹۸- )، در ارتباط با اثرات فلات تبت)، (رادول و هاسکینز[۴](۱۹۹۶)، در ارتباط با اثرگردش موسمی
آسیایی) و (نیتتا[۵](۱۹۸۷)، فا و تنگ[۶] (۱۹۸۸)، هانگ و لی[۷] (۱۹۸۹)، در رابطه با اثرات دمای سطح آب و جریانهای اقیانوسی سطحی) نام برد. در طی دهه‌های اخیر بسیاری از دانشمندان از جمله (هاسکینز[۸](۱۹۹۶)، لیو[۹] و همکاران(۲۰۰۱)، وو[۱۰] و همکاران(۲۰۰۴)، سازوکارهای مقیاس منطقه‌ای را، عاملی مؤثر بر رفتار وتقویت پرفشارهای جنب حاره می‌دانستند.

در ارتباط با پرفشارهای جنب حاره در خاورمیانه و ایران در موضاعاتی نظیر؛ نوسانات ، فراوانی، چگونگی رفتار، نحوه تکوین و مکانیزیم شکل‌گیری و تغییرات آن، مطالعات وسیعی در سال های اخیر انجام گرفته است. حجازی زاده(۴۸:۱۳۷۲) به بررسی نوسانات پرفشار جنب حاره ونقش آن در تغییر فصل در ایران پرداخت. وی با استفاده از نقشه-های همدید تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، موقعیت مکانی حد شمال‌سو و شرقی پرفشار جنب حاره و ارتباط آن با تاوه قطبی و اثر آن بر بارشهای ایران را نشان داد و پربند ۵۸۴ ژئوپتانسیل دکامتر را معرف حد شمالی پرفشار جنب حاره دانسته است. طباطبایی

---

۱. Krishnamurti
۲. Reiter and Gao
۳. Wu and Zhang
۴. Rod well and Hoskins
۵. Nitta
۶. Fu and Teng
۷. Huang and li
۸. Hoskins
۹. liu et al
۱۰. Wu et al

نژاد(۱۳:۱۳۷۶) با بررسی همدید نوسان پنج ساله پرفشار جنب حاره بر روی ایران در فصل بهار (آوریل و مه) با هدف مطالعه عوامل و عناصر حرارتی و رطوبتی، به ویژه نقش این پرفشار در وضعیت پایدارای و ناپایداری جوی در سراسر کشور مشخص کرد که علت خشکی بهار در ناحیه شرقی ایران، قرارگیری پشته پربند ۵۸۴ ژئوپتانسیل دکامتر، در بیشتر روزهای بهاری در شرق ایران می‌باشد. در این بررسی استقرار سلول بسته پرفشارجنب حاره در شرق ایران باعث انحراف موج‌های باد غربی به طرف شمال شده که به تبع آن طول موج‌ها کوتاه‌تر شده و کوتاه شدن طول موج‌ها باعث ناپایداری‌های جوی در کشور ایران می‌شود. ضمن اینکه گسترش این پرفشار به طرف شمال باعث تسلط آن بر روی جنوب کشور شده، لذا پایداری ایجاد می‌کند و بالعکس این گسترش به طرف شمال باعث کوتاهی طول موج‌ها در عرض‌های بالاتر شده و بارندگی‌ها را افزایش می‌دهد.

زرین(۵۱:۱۳۸۶) درتحلیل مکانیزم شکل‌گیری مراکز پرفشار جنب حاره نشان داد که پرفشار جنب حاره‌ای ایران در ترازهای میانی و فوقانی وردسپهر، ماهیت مستقلی دارد. همچنین رشته کوه زاگرس در شکل گیری و تقویت پرفشار جنب حاره تابستانه‌ی ایران نقش دارد. خوش‌اخلاق(۱۳۷۶: ۱۴۱) با تعیین فراوانی‌های مربوط به خشکسالی‌های فراگیر ایران اظهار داشته است که تأثیر سامانه پرفشار جنب حاره، بارندگی بخش‌های جنوبی کشور را نسبت به بخش‌های شمالی وغربی به طور محسوسی کاهش داده است. فرزان منش (۵۸:۱۳۸۴) با مطالعه اثرات پرفشارجنب حاره بر روی بارش‌های نیمه جنوبی در سال‌هایی که النینو و لانینا به وقوع پیوسته است نشان داد که در سال‌های وقوع النینو، سلول پرفشار آزور قوی شده و به طرف شمال و شرق جابه‌جا می‌شود. وقوع شرایط فوق باعث می شود که از میزان فشار سلول پرفشار اقیانوس آرام کاسته شده و نیز سلول پرفشار عربستان تضعیف گردیده و به طرف جنوب و شرق کشیده شود، به همین دلیل شرایط مناسبی برای افزایش بارش در ایران و روی منطقه مورد مطالعه فراهم می‌گردد. در سال‌های همراه با لانینا قوی، سلول پرفشار آزور نسبت به حالت نرمال تغییر

محسوسی نداشته و سلول پرارتفاع جنب حاره عربستان تقویت می‌گردد و به طرف شمال و غرب جابه جا می‌شود، در نتیجه از میزان بارش‌ها کاسته می‌شود.

قائمی و همکاران(۲۳۳:۱۳۸۶) نشان دادند تفاوت آشکاری در موقعیت استقرار مرکز پرفشارجنب حاره در ترازهای زیرین، میانی و فوقانی وردسپهر وجود دارد؛ به طوری که پرفشار جنب حاره ای آزور در شرق اقیانوس اطلس شمالی در تراز زیرین، پرفشار شمال غربی آفریقا و عربستان در تراز میانی و پرفشار تبت در تراز فوقانی وردسپهر به صورت مراکزی مستقل جای‌گرفته، در صورتی که مرکز پرفشار ایران هم در تراز میانی و هم فوقانی وردسپهر مشاهده می‌شود. همچنین بیشینه عرض جغرافیایی خط پشته پرفشار جنب حاره در تمامی ترازها مربوط به ماه اوت است که در تراز ۵۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰ هکتوپاسکال بترتیب روی ضلع شمالی فلات تبت، منطقه وسیعی از شرق تا غرب آسیا و ایران قرار گرفته است. یافته‌های مفیدی و زرین (۱۲:۱۳۹۱) در بررسی ساختارگردش بزرگ مقیاس جو بر روی جنوبغرب آسیا در طول دوره گرم سال بیانگر آن است که با آغاز گردش موسمی در جنوب و جنوب شرق آسیا یک جریان غرب‌سو مداوم در وردسپهرفوقانی شکل می‌گیردکه محل اصلی همگرایی آن چاهه گرمایی جنوبغرب آسیا وشرق مدیترانه است. شکل‌گیری و تدوام جریان مداری غرب سو، جنوب غرب آسیا را محل همگرایی و نزول مداوم هوای منشأ یافته از موسمی جنوب و جنوب شرق آسیا می‌سازد. تداوم نزول بزرگ مقیاس هوا ضمن ایجاد شیب معکوس نصف النهاری دما، پیدایش یک گردش هدلی معکوس را در امتداد نصف النهاری بر روی جنوبغرب آسیا موجب می‌گردد.

**مواد و روش**

به منظور بررسی موقعیت پرفشار جنب حاره و محرز شدن وضعیت پشته آن، منطقه مطالعه از طول جغرافیای ۱۰- درجه تا ۱۲۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۰ تا ۸۰ درجه شمالی انتخاب شد. داده‌های مورداستفاده در این تحقیق ، داده‌های دوباره تحلیل شده با تفکیک افقی ۲/۵ درجه در یک دوره ۵۲ ساله(شامل ۱۸۹۹۳روز از اول فروردین

۱۳۴۰ برابر ۲۱مارس ۱۹۶۱ تا ۳۰اسفند ۱۳۹۱ برابر با ۲۰مارس۲۰۱۳ )است، که از مرکز پیش بینی محیطی/مرکز ملی پژوهش های جوی(NCEP/NCAR) تهیه شد. به دلیل حاکمیت بیشتر پشته پرفشار جنب حاره در فصل تابستان، تنها ماه‌های گرم سال(تیر، مرداد، شهریور) مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. به منظور تعیین خط پشته پرفشار جنب حاره ، از داده‌های ارتفاع ژئوپتانسیل و مؤلفه های مداری و نصف‌النهاری باد در سه تراز ۷۰۰، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال استفاده شد.

محل احراز خط پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران به روشهای زیر برآورد شد:

خط پشته پرفشار جنب حاره معمولاً در جایی رخ می‌دهدکه مولفه مداری باد ($u$) مثبت ($u>0$)؛ یعنی باد شرق سو باشد. شرط دوم در تعیین مرز پشته پرفشار جنب حاره این است که تغییرات مولفه مداری باد در جهت نصف النهاری مثبت ($\frac{\partial u}{\partial y}>0$) باشد. شرط دیگر این که با توجه به ویژگی مرکز واچرخند جنب حاره مقادیر منفی تاوایی نسبی($\frac{\partial u}{\partial y}-\frac{\partial v}{\partial x}<0$) در مرکز با بیشینه گردش واچرخندی رخ دهد (قائمی و همکاران،۱۳۸۶).

شرط چهارم این است که مرز شمالی پشته پرفشار در جایی مشخص می‌شود که تغییرات واگرایی ژئوپتانسیل در امتداد نصف النهاری منفی باشد. برای دستیابی به این شرط ابتدا واگرایی ژئوپتانسیل واچرخند جنب حاره‌ای برای هر یک از سطوح مورد مطالعه به شکل $\mathrm{dhgt}=\frac{\partial hgt}{\partial X}-\frac{\partial hgt}{\partial y}$ درجهت شیو نصف النهاری محاسبه شد. سپس شاخص پشته پرفشار جنب حاره در جایی تعیین شدکه مقدار واگرایی ژئوپتانسیل ، بر روی خط پشته منفی باشد($\frac{\partial hgt}{\partial y}<0$).

در این پژوهش با عنایت به شرایط چهارگانه فوق (محل احراز خط پشته) که بر روی نقشه محاسبه شد، دفعات وقوع پشته مذکور در هرنقطه طی دوره آماری مورد مطالعه (۱۸۹۹۳ روز) را در سه تراز ۷۰۰، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال مورد بررسی قرار خواهیم داد. برای محاسبه این کار ابتدا شاخص هر روز مرز شمالی پشته پرفشار جنب حاره که

شامل ماتریسی به ابعاد ۱×۱۸۹۹۳ با انتخاب پوش مورد نظر (۱۰- تا ۱۲۰ درجه شرقی و ۰ تا ۸۰ درجه عرض شمالی) در طی ۱۲ ماه سال برای کل دورهٔ آماری مورد مطالعه (۵۲ سال) انتخاب، و عملیات محاسبه فراوانی در محیط MATLAB بر روی این مقادیر انجام می‌شود.

**یافته‌ها**

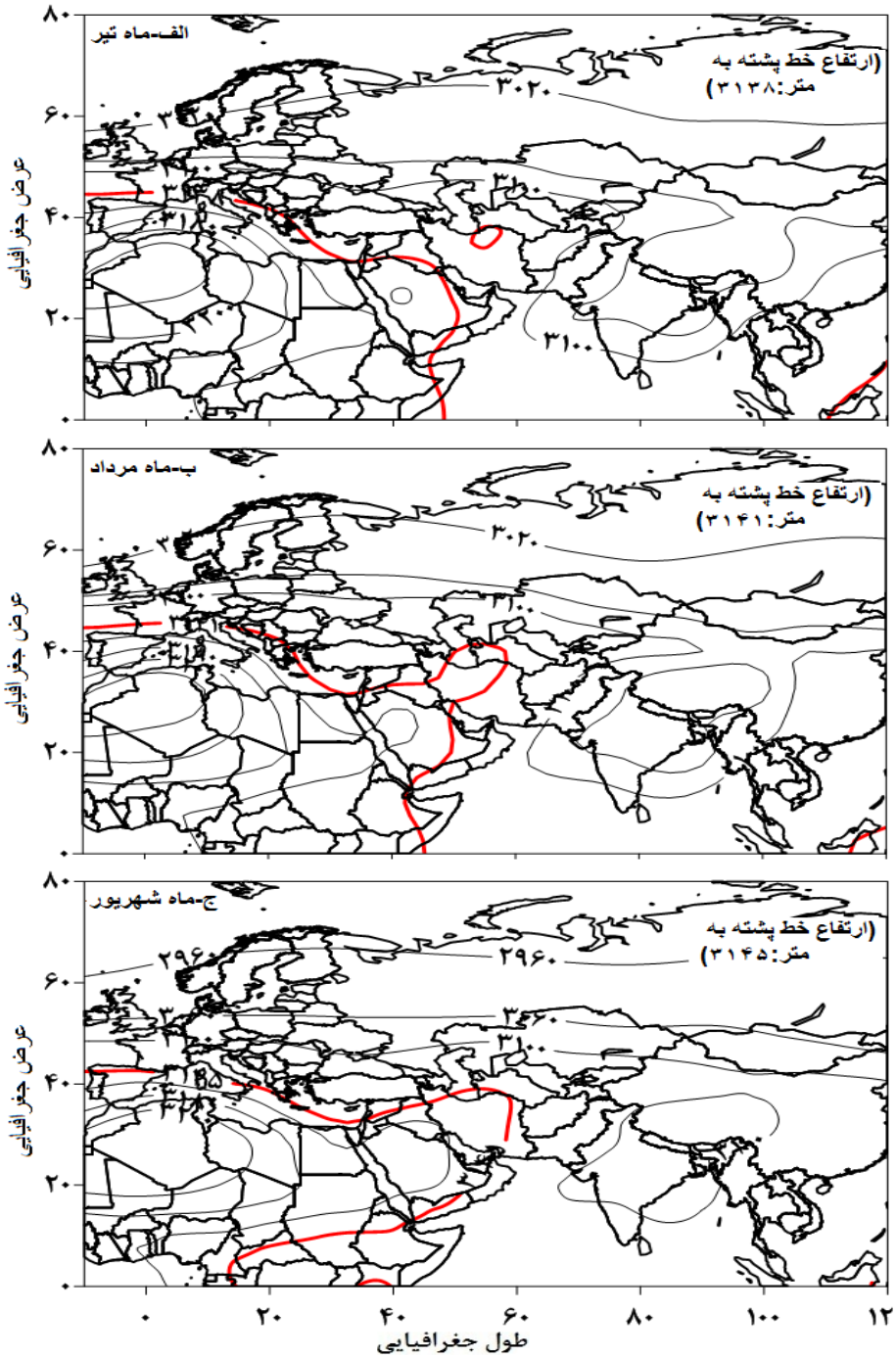
**۱-تحلیل خط پشته پرفشار جنب حاره**

خط پشته که بیانگر موقعیت متوسط عرضی پرفشار جنب حاره است، نشاندهنده شاخصی برای تعیین موقعیت مکانی پرفشار جنب حاره می باشد. بررسی نقشه متوسط ۵۲ ساله (۱۹۶۱-۲۰۱۳) خط پشته پرفشار جنب حاره در فصل تابستان(تیر ، مرداد، شهریور)، بیانگر حاکمیت پشته در ترازهای ۷۰۰ (تراز تحتانی پشته)، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال(ترازفوقانی پشته) بر روی ایران است. محل رخداد ضلع شمال‌سو خط پشته بر روی ایران در هر سه تراز فوق همانطوری که شکل ۱ نشان می دهد، در بین عرض ۳۵ تا ۴۰ درجه شمالی قرار دارد. در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال بیشینه متوسط ارتفاع ژئوپتانسیل خط پشته به مقدار ۳۱۴۵ ژئوپتانسیل متر مربوط به ماه شهریور و در دو تراز ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال به ترتیب ۴۴۱۶ و ۵۸۶۱ ژئوپتانسیل متر در ماه مرداد بوده است.

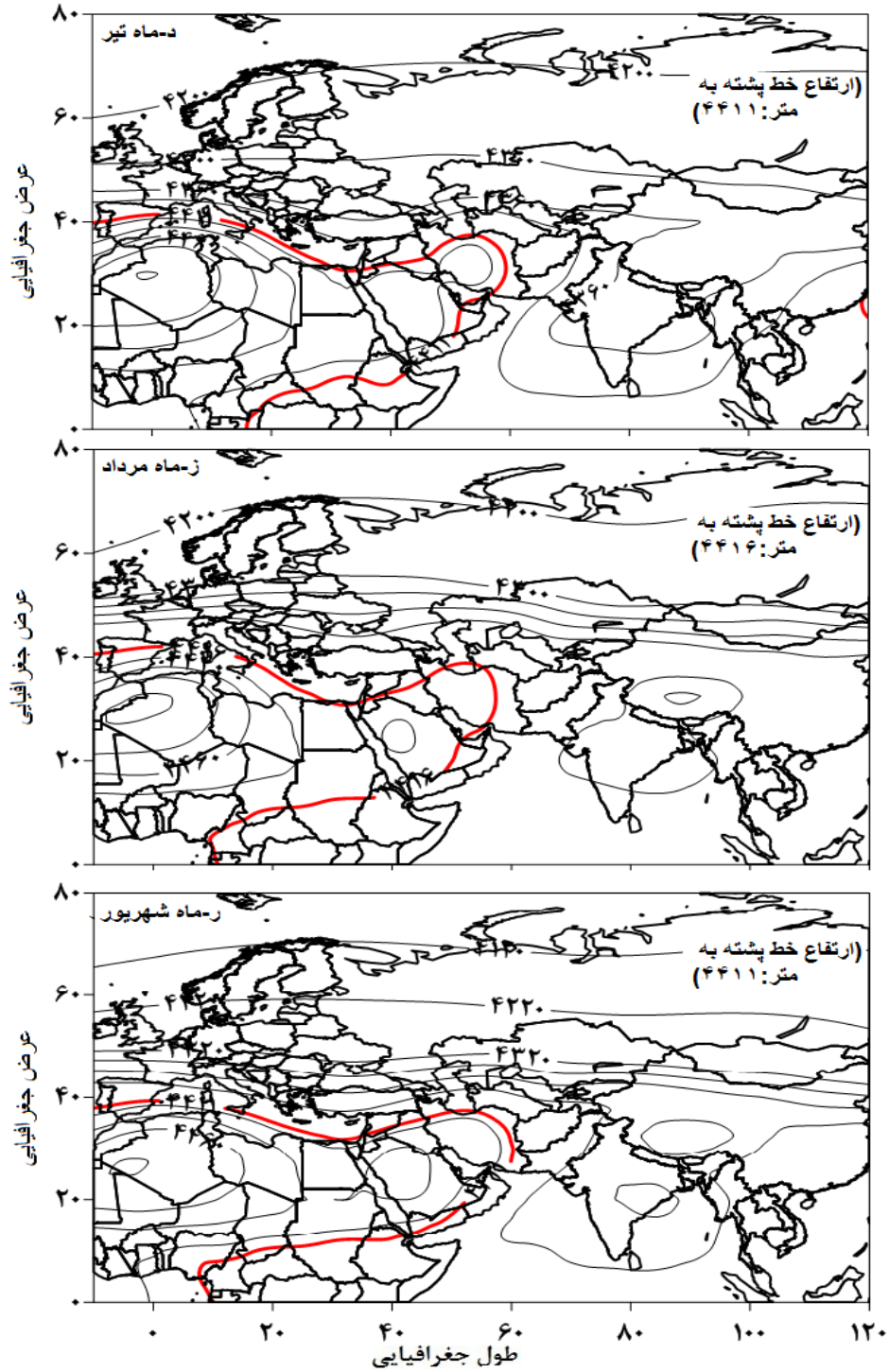
در این مطالعه بر اساس ردیابی مرز شمالی پشته پرفشار جنب حاره در محدوده مورد مطالعه در تراز تحتانی(۷۰۰ه.پ) احراز پشته در فصل بهار (اردیبهشت و خرداد) و تابستان رونمایی شد. این در شرایطی است که به سمت ترازهای بالاتر ازتعداد ماه‌های احراز پشته کاسته می شود. در تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در ماه خرداد و سه ماه فصل تابستان پشته رونمایی شد و در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال تنها در سه ماه فصل تابستان است که پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران قابل رؤیت است.

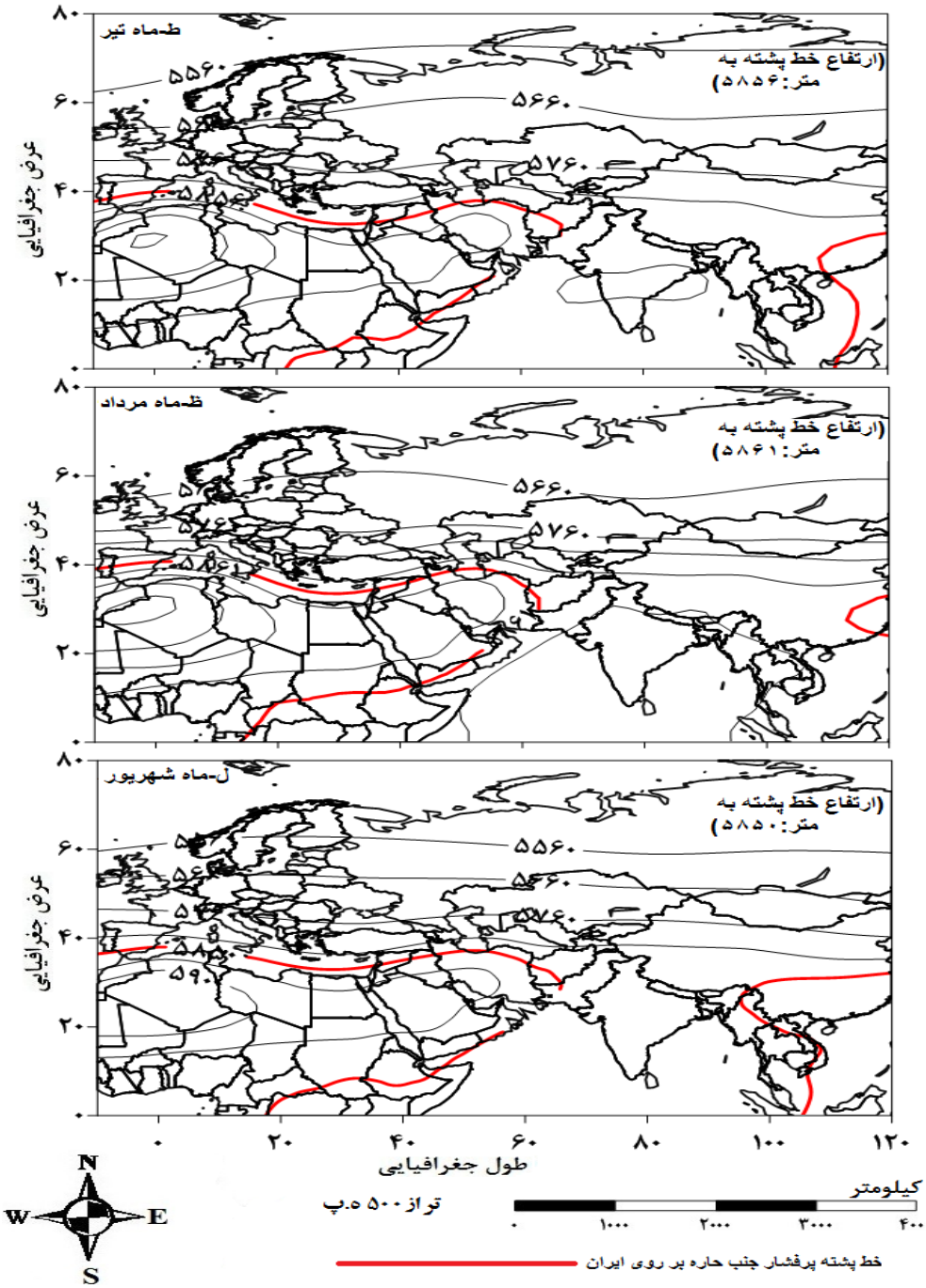
بررسی خط پشته در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال که تراز زیرین احراز پشته نیز می باشد نشان داد که، خط پشته در این تراز در طول $^{o}W$ ۶۰-۴۰ گسترده شده و موقعیت میانگین ارتفاع آن در فصل تابستان بالاتر از عرض $^{o}$ ۴۰ شمالی قرار دارد(شکل۱-الف - ج). در این تراز خط پشته تغییرات چندانی از لحاظ عرض و طول جغرافیایی نداشته و از ماه خرداد تا مرداد بتدریج جهت شمال‌سو می یابد. در ماه شهریور خط پشته جهت جنوب-سو پیدا کرده و به سمت عرضهای پایین‌تر جابه‌جا می‌شود.

بررسی خط پشته پرفشار جنب حاره در تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال نشاندهنده پسروی و عقب افتادن آن به عرضهای جغرافیایی بالاتر نسبت به تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال است. در این تراز خط پشته به سمت مناطق شرق و جنوب شرق ایران گسترش یافته است. این تراز بیانگر آن است که آرایش خط پشته در طول سه ماه تابستان موقعیت مشابه‌ای دارد وبجز بخش‌های از شمال غرب وشرق ایران سراسر مناطق خاومیانه و آفریقا را در بر می‌گیرد. همانطورکه در شکل۱ (د-ر)دیده می‌شود، خط پشته در ماههای تیر و مرداد در نواحی شمال ایران به سوی عرض جغرافیایی بالاتر جهش پیدا می‌کند.


الف-ماه تیر
(ارتفاع خط پشته به متر:۳۱۳۸)
ب-ماه مرداد
(ارتفاع خط پشته به متر:۳۱۴۱)
ج-ماه شهریور
(ارتفاع خط پشته به متر:۳۱۴۵)
عرض جغرافیایی
طول جغرافیایی
۰
۲۰
۴۰
۶۰
۸۰
۱۰۰
۱۲۰

تراز ۷۰۰ ه.پ


د-ماه تیر
(ارتفاع خط پشته به متر:۴۴۱۱)
ز-ماه مرداد
(ارتفاع خط پشته به متر:۴۴۱۶)
ر-ماه شهریور
(ارتفاع خط پشته به متر:۴۴۱۱)
عرض جغرافیایی
طول جغرافیایی
تراز ۶۰۰ ه.پ




**شکل ۱.** میانگین ۵۲ ساله(۱۳۴۰-۱۳۹۱) فصل تابستان(تیر-مرداد-شهریور)ارتفاع ژئوپتانسیل خط پشته پرفشار جنب حاره.شکلهای الف تا ل بترتیب مربوط به ترازهای ۷۰۰،۶۰۰و ۵۰۰ هکتوپاسکال می‌باشند.

در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال خط پشته از لحاظ مداری تا حدودی گسترش قابل ملاحظه-ای نسبت به دو تراز زیرین داشته است؛ طوری که با توجه به شکل۱(ط-ل) تا طول ۶۵ درجه شرقی منطقه مورد نظر را در بر می‌گیرد. در مقابل از جهش گسترش نصف النهاری خط پشته در این تراز کاسته شده و گسترش عرضی آن به حدود °۳۹ شمالی می‌رسد. بالاترین حد پیشروی خط پشته در این تراز مربوط به ماه مرداد است که در نواحی شمال غرب و بر بالای دریای خزر به بیشینه مقدار خود (°۳۸ شمالی) می‌رسد و کمینه عرض جغرافیایی آن مربوط به ماه شهریور است که در حدود عرض جغرافیایی °۳۶ شمالی مستقراست. براساس شکل۱(ط-ل) از ماه خرداد خط پشته در مناطق جنوب شرق ایران و در دو منطقه عربستان و غرب افریقا جهت شمال‌سو می‌یابد.

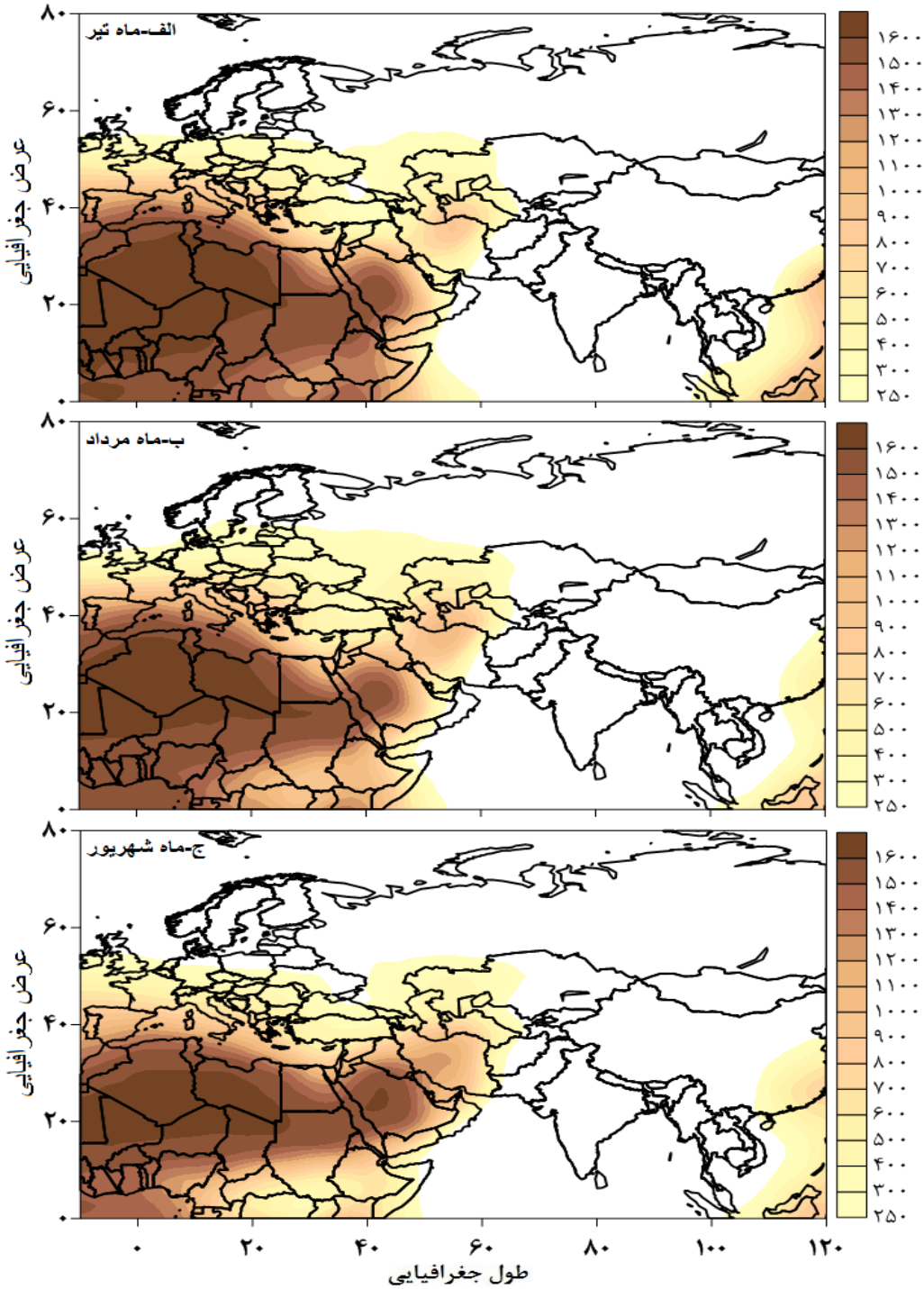
**۲-فراوانی پشته پرفشار جنب حاره**

به منظورتحلیل رفتار و بررسی موقعیت جغرافیایی پرفشار جنب حاره بر روی منطقه اقلیمی مورد نظر، فراوانی پشته پرفشار مذبور در طی یک دوره ۵۲ ساله محاسبه و درقالب نقشه نگاشته شد. نتایج محاسبه فراوانی رخداد شرایط چهارگانه که در شکل۲ بصورت طیف رنگی پس‌زمینه آورده شده،گویای رخداد پرفشار جنب حاره در هر نقطه طی دورهٔ آماری مورد بررسی است. یافته‌های اولیه نشان می‌دهد که طی دوره آماری مورد نظر در ترازهای ۶۰۰،۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال بویژه در فصل تابستان کانون پرفشار با بیش از یک مرکز در محدوده مورد بررسی مستقر بوده است، که تمام این مراکز به عنوان مرکز پرفشار در نظر گرفته شده است. بررسی‌ها نشان داد که در هر سه تراز مورد نظر بیشترین دفعات رخداد فراوانی پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران در بخش های جنوب غرب کشور جای می‌گیرد.

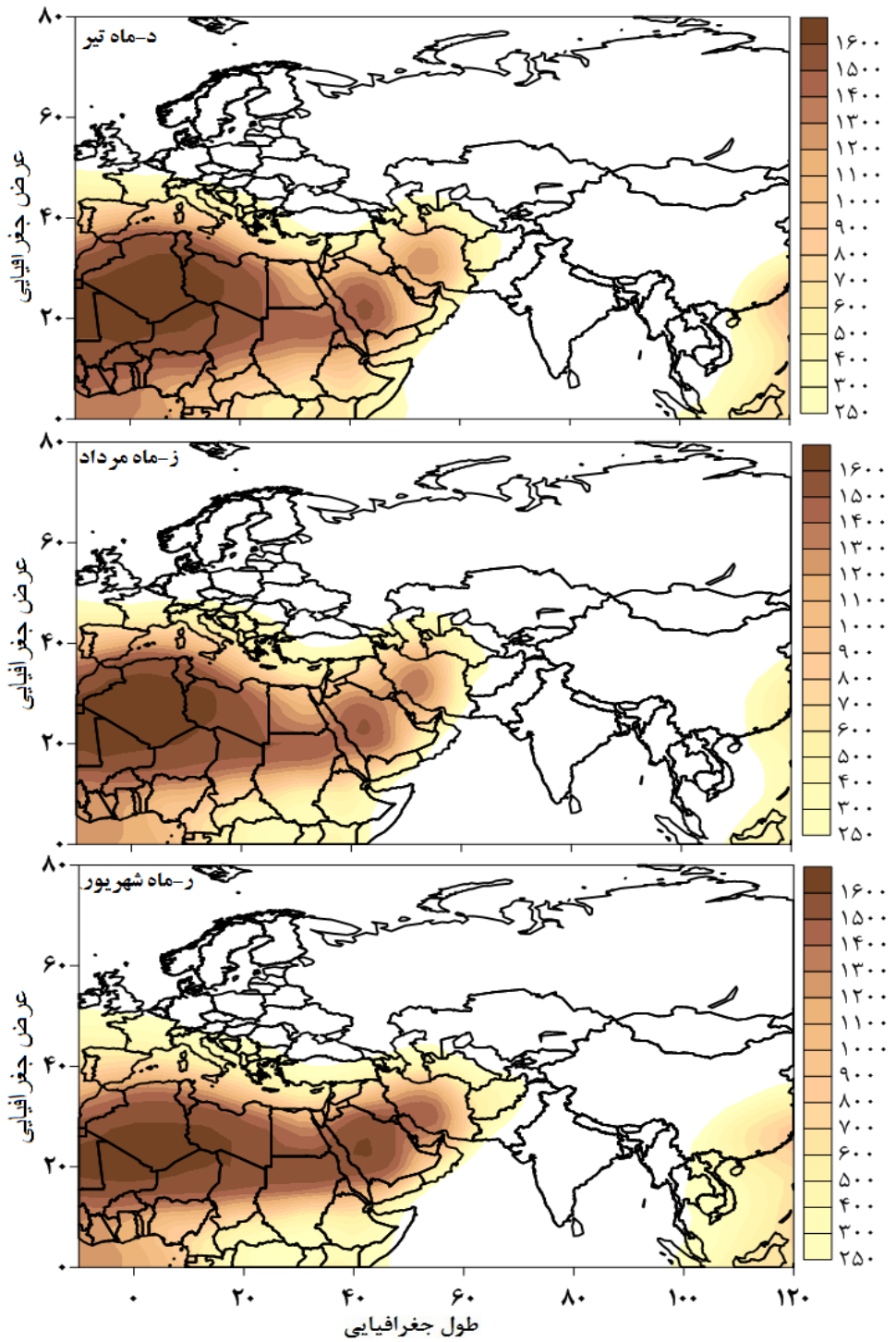
در بررسی فراوانی پشته پرفشار جنب حاره در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال (شکل۲-الف-ج)ملاحظه می‌شود که پشته پرفشار جنب حاره در این تراز در محدوده طول جغرافیایی ۲۰W-۶۰ و عرض جغرافیایی ۲۰N-۴۲ جای پیدا کرده است. همانطور که در

شکل۲(الف–ج) مشاهده می‌شود فراوانی پشته در این تراز در دو ماه تیر و مرداد الگویی متفاوت نسبت به ترازهای بالاتر دارد. در طول دوماه تیر و مرداد، بیشینه فراوانی بـر روی ایران از تمرکز و ثبات جغرافیایی خاصی در یک منطقه معین (شـمال شـرق )برخـوردار است. براساس میانگین طولانی مدت موقعیت جغرافیایی پشـته پرفشـار جنـب حـاره در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، یک مرکز بیشینه روی کشور ایران و دو مرکز بیشـینه دیگـر بـه ترتیب بر روی مرکز افریقا و جنوب شبه جزیره عربستان جای گرفته است.

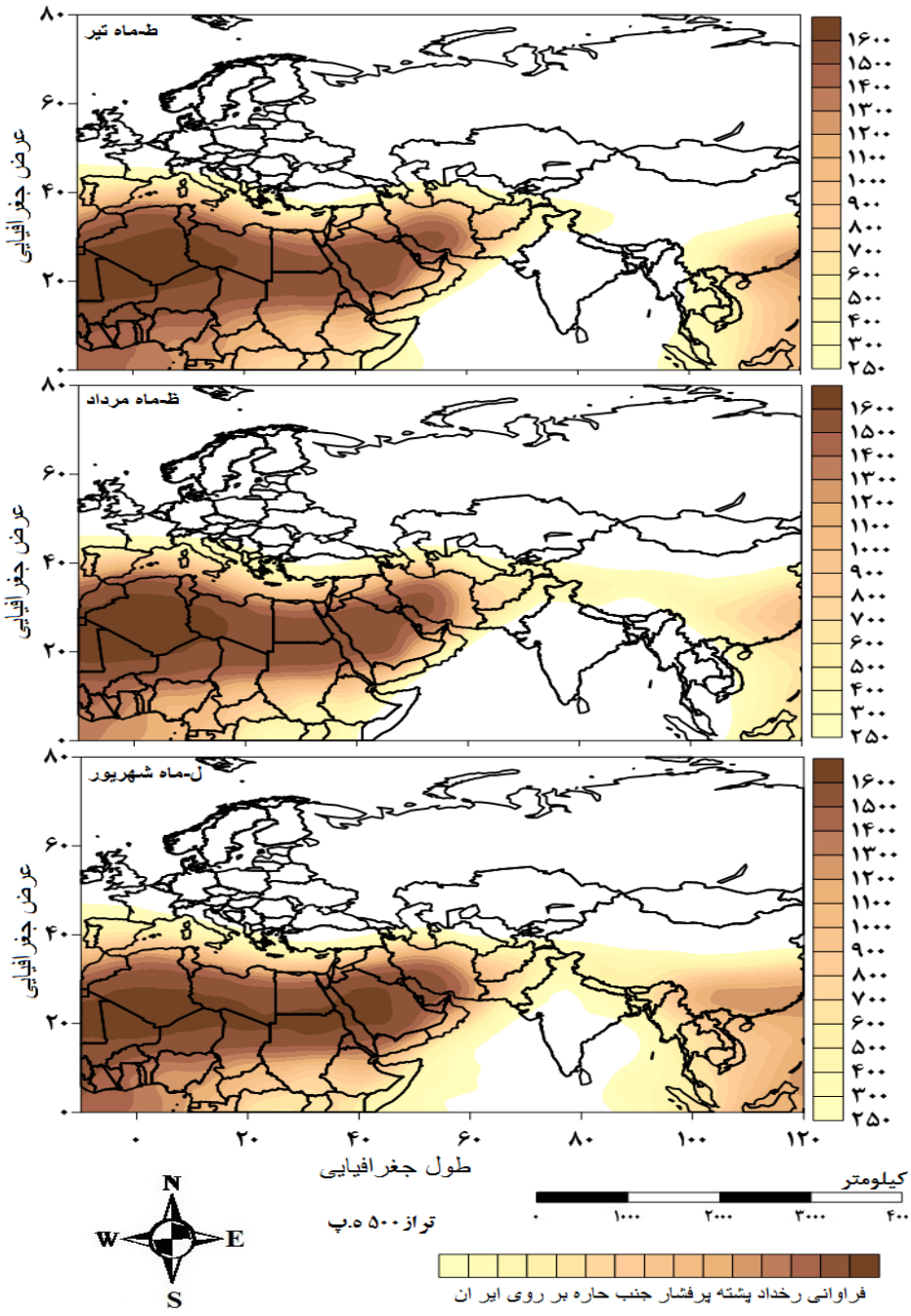
بررسی فراوانی پشته پرفشار جنب حاره در تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال بیانگر آن است که در طی ماه تیر ، پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران در جنوب غرب و مرکز کشور قـرار داشته است. فراوانی پشته در ماه مرداد دربخش‌های جنوب غـرب ایـران بـویژه بـر روی جلگه خوزستان استقرار یافته، و از ماه شهریور مقادیر فراوانی‌ها به سـوی سـرزمین‌هـای عربستان و آفریقا حرکت کرده است(شکل۲–د–ر).


الف-ماه تیر
ب-ماه مرداد
ج-ماه شهریور
عرض جغرافیایی
طول جغرافیایی
۸۰
۶۰
۴۰
۲۰
۰
۲۰
۴۰
۶۰
۸۰
۱۰۰
۱۲۰
۱۶۰۰
۱۵۰۰
۱۴۰۰
۱۳۰۰
۱۲۰۰
۱۱۰۰
۱۰۰۰
۹۰۰
۸۰۰
۷۰۰
۶۰۰
۵۰۰
۴۰۰
۳۰۰
۲۵۰

تراز ۷۰۰ ه.پ


د-ماه تیر
ز-ماه مرداد
ر-ماه شهریور
عرض جغرافیایی
طول جغرافیایی
۸۰
۶۰
۴۰
۲۰
۰
۲۰
۴۰
۶۰
۸۰
۱۰۰
۱۲۰
۱۶۰۰
۱۵۰۰
۱۴۰۰
۱۳۰۰
۱۲۰۰
۱۱۰۰
۱۰۰۰
۹۰۰
۸۰۰
۷۰۰
۶۰۰
۵۰۰
۴۰۰
۳۰۰
۲۵۰

تراز ۶۰۰ ه.پ




**شکل۲.** فراوانی ۵۲ ساله (۱۳۴۰-۱۳۹۱) موقعیت جغرافیایی پشته پرفشار جنب حاره از ماه تیر تا شهریور .شکلهای ۲-الف تا ۲-ل مربوط به تراز ۷۰۰، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال است.

در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال موقعیت قرارگیری پشته پرفشار جنب حاره در طی سه ماه فصل تابستان تغییرات اندکی دارد و از طول جغرافیایی ۲۰ درجه غربی تا ۶۰ درجه شرقی را در بر می‌گیرد. فراوانی پشته پرفشار در دو ماه تیر و مرداد که در این زمان‌ها پشته بیشترین جهش شمال‌سو نیز دارد، تقریباً مشابه‌اند؛ بطوری که پشته پرفشار در این دو ماه در دو منطقهٔ مرکز افریقا و شبه جزیره عربستان و یک منطقه دیگر یعنی بر روی جنوب غرب ایران متمرکز شده است. با توجه به اینکه از ماه شهریور پشته پرفشار جهت جنوب‌سو می‌یابد مراکز پرفشار جنب حاره نیز به عرض جغرافیایی پایین‌تر و متمایل به غرب (بویژه بر روی آفریقا) جابه‌جا شده است. در ماه شهریور از فراوانی پشته بر روی ایران کاسته شده و مقادیر فراوانی به نواحی جنوب‌غرب محدود شده است(شکل۲-ط-ل).

**نتیجه گیری**

یافته‌های تحقیق ویژگیهای خط پشته پرفشار جنب حاره را بعنوان مرزی که به نوعی سبب تفکیک دو نوع آب و هوا در شمال و جنوب خط پشته می شود، بیان می‌کند. این یافته‌ها نشان داد که وردش های زمانی-مکانی پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران باعث تغییر فصل و تنوع آب و هوا در کشور می-شود. بررسی میانگین خط پشته در ترازهای مورد بررسی نشان داد که، در هر سه تراز خط پشته در ماه مرداد به بالاترین عرض جغرافیایی می‌رسد، سپس در ماه شهریور به طور مجدد به سوی عرضهای جنوبی‌تر جابه‌جا می‌شود. بیشترین گسترش مداری خط پشته پرفشار جنب حاره مربوط به تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال وکمترین آن مربوط به تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال است.

بررسی پشته درسه تراز ۷۰۰، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال در محدوده انتخاب شده نشان داد که، با دور شدن پشته پرفشار از سطح زمین به سمت ترازهای میانی جو از حاکمیت پشته پرفشار جنب حاره بر روی ایران کاسته می‌شود و آرایش

خط هم‌ارتفاع پرفشار جنب حاره تغییر می‌کند و بصورت کمربند ممتد و پیوسته در جهت مدارات امتداد می یابد. این نتیجه برخلاف تصور موجود در ادبیات اقلیم شناسی ایران(کاویانی و علیجانی،۱۳۷۸) که معتقد بودند مراکز پرفشار جنب حاره از نظر مداری پیوسته نبوده و به صورت سلولهایی مستقل در نواحی خاص مستقرند می‌باشد. همچنین براساس آشکار سازی مرز شمالی پرفشار جنب حاره بر روی ایران، الگوی حاکمیت این سامانه در تراز میانی و فوقانی متفاوت است.

بررسی فراوانی پشته پرفشار جنب حاره در فصل تابستان نشان داد که، موقعیت پشته پرفشار بر روی ایران در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در مقایسه با تراز های ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال از ثبات و تمرکز خاصی در یک منطقه معین (شمال شرق)برخوردار است، و در مقابل در دو تراز بالاتر موقعیت پشته به سمت نواحی جنوب غرب کشور جابه‌جا می‌شود. این نتیجه بیانگر آن است که پرفشار جنب حاره مستقر بر روی ایران در ترازهای میانی و فوقانی بریکدیگر منطبق نیست و احتمال به یقین سازوکار شکل گیری متفاوتی دارند.

نتیجه‌گیری این تحقیق در راستای رونمایی از مرز شمالی پرفشار جنب حاره، بیانگر ماهیت مستقل شکل گیری پرفشار جنب حاره در ترازهای زیرین ، میانی و فوقانی جو می‌باشد. بنابراین ذیل توضیحات فوق، ضرورت انجام تحقیقات همدید دقیق‌تر در ارتباط با نحوه تکوین و سازوکار شکل گیری این پرفشار در ترازهای زیرین و فوقانی جو بر روی منطقه خاورمیانه بویژه ایران الزامیست.

## منابع ومأخذ

۱. حجازی زاده، زهرا(۱۳۷۲)، بررسی نوسانات فشارزیاد جنب حاره در تغییر فصل ایران ، پایان نامه دکتری، استاد راهنما: دکتر هوشنگ قائمی ، دانشگاه تربیت مدرس ، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیای طبیعی.

۲. خوش اخلاق ، فرامرز(۱۳۷۶)، بررسی الگوهای ماهانه خشکسالی و ترسالی در ایران ، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره۱۵۴، ص۴۵-۱۳۶.

۳. زرین، آذر(۱۳۸۶)، تحلیل پرفشار جنب حاره تابستانه بر روی ایران، پایان نامه دکتری، استاد راهنما: دکتر هوشنگ قائمی، دانشگاه تربیت مدرس ، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیای طبیعی.

۴. طباطبایی نژاد، رحمت‌الله(۱۳۷۶)، بررسی سینوپتیکی نوسان پنج ساله پرفشار جنب حاره (STHP) بر روی ایران در فصل بهار (آوریل، مه)، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتری زهرا حجازی‌زاده، دانشگاه تربیت معلم، دانشکده علوم انسانی،گروه جغرافیای طبیعی.

۵. فرزان منش، راحله(۱۳۸۴)، مطالعه سینوپتیکی نوسانات پرفشار جنب حاره در سالهای نمونه النینو و لانینا(مطالعه موردی بارش های نیمه جنوبی ایران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر فرامرز خوش اخلاق، دانشگاه تهران، دانشکده علوم انسانی گروه جغرافیای طبیعی.

۶. قائمی، هوشنگ، ذرین، آذر، آزادی، مجید، فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۸۸)، تحلیل الگوی فضایی پرفشار جنب حاره بر روی آسیا و آفریقا، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۳، شماره ۱، ص ۲۱۹-۲۴۵.

۷. کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول، (۱۳۷۸)، مبانی آب و هواشناسی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، تهران.

۸. مفیدی، عباس و زرین، آذر(۱۳۹۱)، بررسی ماهیت، ساختار و وردایی زمانی گردش بزرگ مقیاس جو تابستانه بر روی جنوب غرب آسیا، ارزیابی علمی و شناخت تغییر اقلیم، چهارمین کنفرانس منطقه ای تغییر اقلیم ، تهران ،۲۹ آذر الی ۱ دی ماه ۱۳۸۹، ص۱۲.

۹. FU, Z.B. and Teng, X. L., (۱۹۸۸), Climate anomalies in summer over China and ElNino/Southern Oscillation. Journal of Atmospheric Scinence, Special Issue, ۱۳۳-۱٤۱.

۱۰. Hare, F.K., (۱۹۸۳), Climate and Desertification. WMO, ۱٤۹PP.

۱۱. Hoskins, B., (۱۹۹٦), on the existence and strength of the summer subtropical anticyclones: Bernhard Haurwitz memorial lecture. Bulletin of the American Meteorological Society, ۷۷, ۱۲۸۷-۱۲۹۲.

۱۲. Huang, R.H. and Li, L., (۱۹۸۹), Numerical Simulation of the relationship between the anomaly of the subtropical high over East Asia and the convective activities in the western tropical Pacific. Advances in Atmospheric Sciences, ٦،۲۰۲-۲۱٤.
۱۳. Klein, T. N., (۱۹۸٥), Summer Monsoon Experiment: A review. Monthly Weather Review, ۱۱۳, ۱٥۹۰-۱٦۲٦.
۱٤. Krishnamurti, T. N., Daggupaty, S. M., Fein, J., Kanamitsu, M., and Lee, J., D., (۱۹۷۳), Tibetan High and upper tropospheric tropical circulations during northern summer. Bulletin of the American Meteorological Society, ٥٤،۲۳٤-۲٤۹.
۱٥. Liu, Y. M., Wu, G. X., Liu, H., and Liu, P., (۲۰۰۱), Condensation heating of Asian summer monsoon and the subtropical anticyclone in the Eastern Hemisphere. Climate Dynamics, ۱۷،۳۲۷-۳۳۸.
۱٦. Nitta, T., (۱۹۸۷), Convective activities in the tropic western Pacific and their impact on the Northern Hemisphere summer circulation. Journal of Meteorological Society of Japan, ٦٥،۳۷۳-۳۹۰.
۱۷. Reiter, E.R. and Gao ,D.-Y .,(۱۹۸۲),Heating of the Tibet Plateau and movements of the South Asian high during spring .Monthly Weather Review, ۱۱۰،۱٦۹٤-۱۷۱۱.
۱۸. Rodwell, M. J. and Hoskins, B. J., (۱۹۹٦), Monsoons and the dynamics of deserts.Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, ۱۲۲, ۱۳۸٥-۱٤۰٤.
۱۹. Schulman, L. L., (۱۹۷۳), on the summer hemisphere Hadley cell .Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, ۹۹،۱۹۷-۲۰۱.
۲۰. Wu, G. X. and Zhang, Y. S., (۱۹۹۸), Tibetan Plateau forcing and the timing of the monsoon onset over South Asia and the South China Sea. Monthly Weather Review, ۱۲٦،۹۱۳-۹۲۷.
۲۱. Wu, G. X., Liu, Y., and Liu, P., (۲۰۰٤), Formation of the Summertime Subtropical Anticyclone. East Asian Monsoon (World Scientific Series on Meteorology of East Asia), Chang, C. P., Ed., World Scientific Publishing Company, ٥٦۰.

## Spatial analysis of the subtropical high pressure stack on Iran

**Abstract**

In this study examines the spatial subtropical high pressure stack over the region of Iran. To do this the data re-analyzed center monthly average NCEP / NCAR were used with a resolution ۲,۵ degree.The data of geopotential height, meridional wind component for the time ۱۲GMT during ۵۲ years (۱۳٤۰-۱۳۹۱) of ٦۰۰،۷۰۰ and ۵۰۰ hPa levels to assess the position of the stack and its frequency properties in the range -۱۰ degrees west longitude ۱۲۰ ° East during the warm period year (July, August, September) were studied. The results show that the stack during summer months at all three levels the stack, in August, the highest latitude of reached. Maximum expansion of the orbital stack line of subtropical high pressure the level of ۵۰۰ hPa to ۷۰۰ hPa level is the lowest. The results clarified the independent showed that the high pressure stack on Iran in the ۷۰۰ hPa level of stability and a special focus in a certain area (northeast), And the two higher level stack to the south West's position shifted. These results clarified the independent nature of Iran subtropical high in the middle and troposphere.

Keyword :Subtropical high pressure, stack line, Geopotential height, Orbital components of the wind, Meridional component of the wind