

تحلیل ناهنجاری‌ها و تغییر در ساختار دینامیکی الگوهای همدیدی تابستانه استان خوزستان

ناهید جمالی زاده

دانشجوی دکتری تخصصی آب و هواشناسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

منیژه ظهوریان پردل^۱

دانشیار گروه جغرافیا، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

حسن لشکری

دانشیار آب و هواشناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

علیرضا شکیبا

دانشیار مرکز مطالعات سنجش از دور و GIS، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

زینب محمدی

دکترای آب و هواشناسی سینوپتیک، مرکز مطالعات ناحیه‌ای و آمایش، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۱۲ تاریخ صدور پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۱۸

چکیده

در این پژوهش برای بررسی تحلیل ناهنجاری‌ها و تغییر در ساختار دینامیکی الگوهای همدیدی تابستانه استان خوزستان، دمای روزانه ایستگاه‌های منتخب در یک دوره آماری ۳۰ ساله (۲۰۱۵-۱۹۸۶) برای ماه‌های (ژوئای، آگوست و سپتامبر) استخراج شد. ایستگاه‌ها بر اساس عرض جغرافیایی مرتب شدند و با استفاده از نمره Z فراوانی رخداد ماهانه و سالانه امواج گرم شناسایی گردید. داده‌های ناهنجاری‌های (دما، ارتفاع ژئوپتانسیل و نم و یخ) از مرکز ملی جو و اقیانوس‌شناسی آمریکا به آدرس <https://www.esrl.noaa.gov/psd> دریافت و نمودار ناهنجاری‌های هر سه ماه در دوره آماری برای ترازهای ۱۰۰۰-۵۰۰ هکتوپاسکال ترسیم گردید. نتایج نشان داد که ناهنجاری در نم و یخ هوا در ترازهای مختلف جوی نیز بیانگر روند مثبت در نم و یخ جو در یک دهه اخیر می‌باشد. با وجود افزایش دما در دهه‌های اخیر ولی نم و یخ جو نیز همچنان روند مثبت و صعودی را نشان می‌دهد. این پدیده به منزله تغییر در الگوهای گردشی جو می‌باشد. چرا که الگوهای جریان به گونه‌ای در تابستان شکل می‌گیرند که رطوبت دریاهای جنوبی را بر روی منطقه انتقال داده و سبب افزایش نم و یخ جو می‌شوند. این شرایط سبب خواهد شد بتدریج از آسایش زیستی منطقه کاسته شده و بدلیل افزایش نم هوا تحمل گرماهای تابستانه برای ساکنین سخت‌تر شده و شرایط زیستی نامطبوع‌تری برای ساکنین فراهم کند. چرا که افزایش دمای هوا از یک طرف و افزایش نم هوا از طرف دیگر شرایط زیستی را برای ساکنین استان دشوار نماید.

واژگان کلیدی: ناهنجاری، ساختار دینامیک، همدید، تابستانه، خوزستان

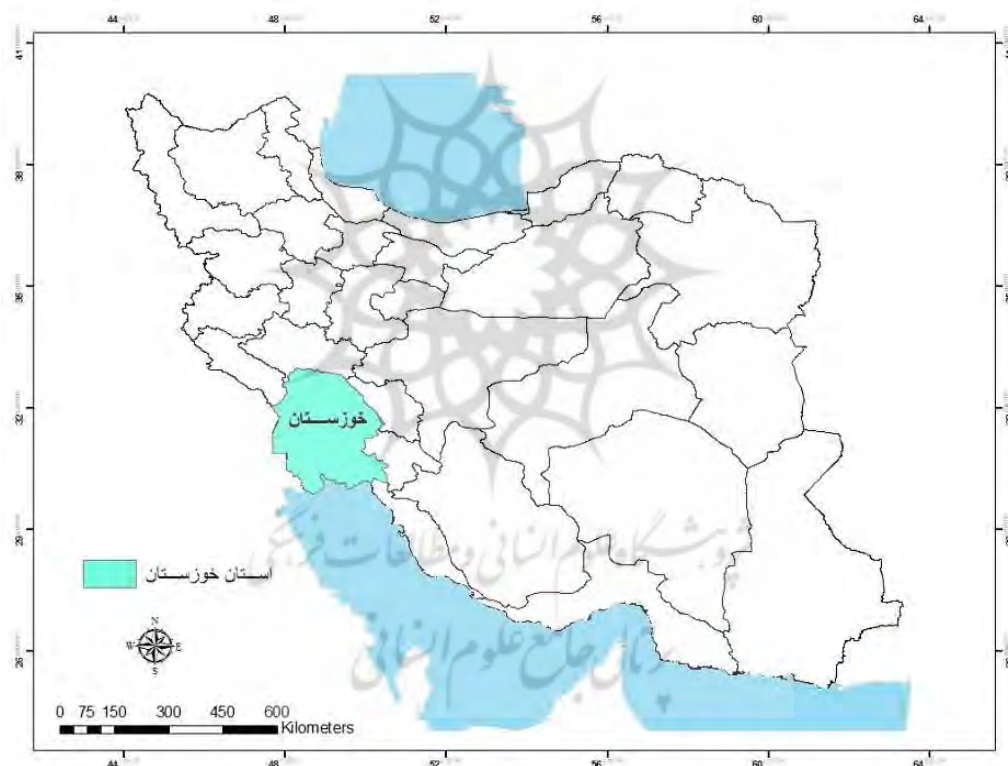
مقدمه

عامل اصلی ایجاد تفاوت‌های دمایی در نقاط مختلف کره زمین، متفاوت بودن زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌باشد، اما اگر این عامل را به عنوان تنها عامل مؤثر در تغییرات دمایی بپذیریم، تغییرات دما در طول یک سال و در سال‌های مختلف سیر منظمی خواهد داشت، در صورتیکه در طبیعت چنین نیست و عواملی مانند توپوگرافی منطقه، جهت دامنه‌ها، پوشش خاک، دوری یا نزدیکی به پهنه‌های آبی و سامانه‌های جوی منطقه ای و سیاره ای این نظام را بر هم می‌زنند (لشکری، ۱۳۸۷: ۱). پژوهش‌ها و تحقیقات زیادی در مناطق مختلف جهان در مورد ویژگی‌های امواج گرمایی، همدیدی و ساختار دینامیک و ترمودینامیکی آن و اثرات این پدیده بر روی جنبه‌های مختلف زندگی انسان انجام گرفته است از جمله این تحقیقات می‌توان به پژوهش‌های محققان بین‌المللی همانند (کالچینو و همکاران، ۱۹۹۵: ۲۹۵). میزان افزایش دما و پیامد موج گرمایی را بر روی حوضه مدیترانه مطالعه نموده و آن را به دو دسته موج کوتاه و بلند تقسیم بندی نمودند نتیجه تحقیقات ایشان نشان داد که بین الگوهای واچرخندی و ایجاد موج گرمایی در حوضه مورد مطالعه ارتباط معنی‌داری وجود دارد. تحقیقات (لایف زیو و همکاران، ۱۹۹۶: ۲۰۴۳) بر روی شرایط اقلیمی در سطح خرد انجام شده است، نتایج نشان داد که این امواج علاوه بر آسیب‌های اقتصادی، تلفات جانی قابل توجهی را به دنبال داشتند، به همین دلیل در ابعاد بین‌المللی شناخته شدند (بینیستون و همکاران، ۲۰۰۴: ۷۳)؛ (جندریتزکی و همکاران، ۲۰۰۳: ۳۳)؛ (استدمن، ۲۰۰۴: ۱۶۷۴). (دیازو همکاران، ۲۰۰۶: ۶۰۰) نیز با بررسی آثار موج گرمایی بر زندگی انسان‌ها به این نتیجه رسیدند که باید حداقل تا دو روز قبل از وقوع موج گرمایی آن را شناسایی کرد، در غیر این صورت با بالا رفتن آستانه درجه حرارت میزان مرگ و میر هم افزایش می‌یابد. (پالاتی و همکاران، ۲۰۱۰: ۱) به بررسی تاثیر امواج گرما در مرگ و میر در ۹ شهر اروپا پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق به افزایش امواج گرمایی که با شدت و تکرار و دوام بیشتری در طول قرن بعدی رخ خواهند داد اشاره می‌کند. (جی یانگ سان، ۲۰۱۲: ۵۶۶)، تأثیر موج گرما در مرگ و میر در هفت شهر عمده در کره- جنوبی را مورد بررسی قرار داد، در این مطالعه به تجزیه و تحلیل ارتباط بین مرگ و میر و امواج گرما با توجه به ویژگی‌های امواج گرما (شدت، مدت و زمان در فصل) پرداخته شد که نتایج حاکی از ارتباط مثبت بین مرگ و میر و روزهای همراه با موج گرما می‌باشد. (یانگ و همکاران، ۲۰۱۳: ۶۴۷) در مطالعه‌ی در زمینه اثرات امواج گرمایی بر روی مرگ و میر در گوانگزو چین، موج گرما را به عنوان دوره ای که حداکثر دمای روزانه به بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای روزانه به بالای صدک ۹۷ درصد برسد و حداقل ۷ روز متوالی دوام داشته باشد تعریف می‌کنند. (کورتوری و همکاران، ۲۰۱۶: ۱۰۹)، به بررسی تغییرات شاخص‌های امواج گرما در رومانی طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۶ پرداختند. نتایج نشان داد که همه شاخص‌ها به جز یک شاخص که از لحاظ آماری روند کاهشی معنی‌داری برای یک ایستگاه نشان داد، دارای روند افزایشی معنی‌داری بودند. مطالعات انجام گرفته در ایران شامل مطالعات (احمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۲۲)؛ (رستمی، ۱۳۸۹: ۱)؛ (کاری، ۱۳۸۹: ۱)؛ (یزدان پناه و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۱)؛ (قویدل، ۱۳۹۰: ۸۵)؛ (صالحی، ۱۳۹۲: ۱۲)؛ (توحیدی زاده، ۱۳۹۲: ۱)؛ (برنا و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۴) همچنین (مجرد و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۱) امواج گرمایی بالای ۴۰ درجه سلسیوس در غرب ایران را مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه خود دو الگو را مشخص کردند. که در هر دو الگو شکل گیری مراکز کم فشار حرارتی در سطح زمین در جنوب

غرب ایران و مکش هوای گرم و خشک بیابان‌های عربستان به سمت منطقه مورد مطالعه با رخداد امواج گرمایی همزمان بوده است. از جمله آخرین مطالعات در زمینه امواج گرم می‌توان به کارهای (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۶: ۶۹)؛ (دوستان و اعتمادیان، ۱۳۹۶: ۱۷) اشاره کرد. در این مطالعه سعی شده است تا روند ناهنجاری‌های جو بالا و ساختار دینامیک آنها را بر روی امواج گرم استان خوزستان بررسی کنیم.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

استان خوزستان که در این تحقیق مطالعه شده قسمتی از سرزمین پهناور ایران در جنوب غرب است که در حد فاصل بین دو عرض جغرافیایی ۳۰ تا ۳۲٫۵ درجه شمالی و ۴۸ تا ۵۱ درجه طول شرقی قرار گرفته است. مساحت این منطقه در حدود ۶۴۰۵۷ کیلومتر مربع است. خوزستان از شمال به لرستان، از شرق به استان چهارمحال و بختیاری، از شمال‌غربی به ایلام، از جنوب‌شرقی به کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب به بوشهر و خلیج فارس و از غرب به کشور عراق محدود می‌شود.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان خوزستان

منبع: نگارندگان

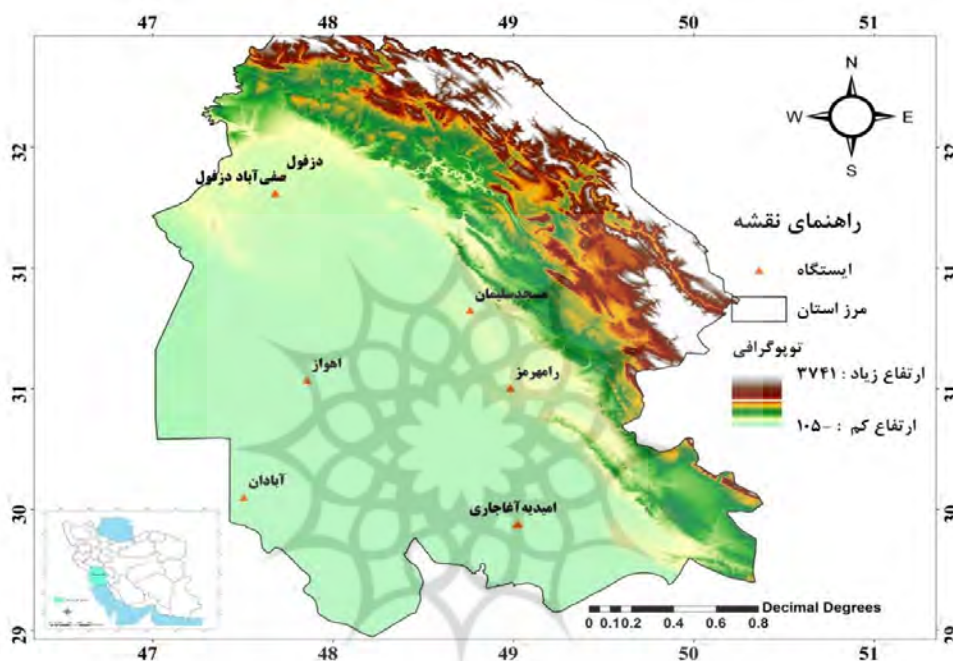
داده‌ها و روش تحقیق

برای بررسی تحلیل ناهنجاری‌ها و تغییر در ساختار دینامیکی الگوهای همدیدی تابستانه استان خوزستان، داده‌های مربوط به بالاترین دماهای ثبت شده روزانه ماه‌های ژولای، آگوست و سپتامبر برای یک دوره ۳۰ ساله (۲۰۱۵-۱۹۸۶) ایستگاه‌های منتخب استان از قسمت خدمات ماشینی سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید. مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) و پراکنش آنها در شکل (۲) آورده شده است.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه‌های هوا شناسی مورد استفاده در مطالعه

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع
امیدیه	49.39	30.46	34.9
اهواز	48.4	31.2	22.5
آبادان	48.15	30.22	6.6
آغاچاری	49.4	30.46	27
دزفول	48.2	32.24	143
رامهرمز	49.36	31.16	1505
صفی آباد دزفول	48.25	32.16	82.9
مسجد سلیمان	49.17	31.56	320.5

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۲. نقشه موقعیت و پراکنش ایستگاه‌های مورد مطالعه منبع: نگارندگان

بعد از جمع آوری داده‌های دمای حداکثر روزانه و اعتبار سنجی داده‌ها گام‌های اجرایی زیر انجام شده است: ابتدا در هر ایستگاه و در هر ماه روزهای با بالاترین دمای ثبت شده برای دوره آماری استخراج شد. در گام بعد امواج گرمایی بر اساس معیار همزمانی افزایش دما در همه ایستگاه‌ها و معدل دمای دوره موج گرم انتخاب گردیدند. جدول ۲ نمونه‌ای از مشخصات این امواج گرم را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نمونه‌ای محاسبه شاخص Z

سال	ماه	روز	دمای حداکثر	(xi-X)	sd	z
1986	7	4	47.8	1.41	1.090126	1.293428
1986	7	5	48.8	2.41	1.09267	2.205606
1986	7	6	48.6	2.21	1.093249	2.021498
1986	7	7	48	1.61	1.094087	1.471547
1986	7	8	47.8	1.41	1.095242	1.287387
1986	7	9	48.6	2.21	1.096351	2.015777
1986	7	10	46.8	0.41	1.097198	0.373679
1986	7	12	46.8	0.41	1.096901	0.37378
1986	7	13	47.8	1.41	1.096597	1.285795
1986	7	14	46.8	0.41	1.097716	0.373503
1986	7	15	47.6	1.21	1.097405	1.102601

منبع: یافته‌های پژوهش

در گام بعد برای گزینش موج های شاخص بر اساس جدول ۲، برای تمام ایستگاه‌ها نمره‌ی Z متغیرها مبنا قرار گرفت و شاخص گرما محاسبه شد. در پژوهش دامرس و تتاوی (۲۰۰۵) که با استفاده از داده‌های خام متغیر دما انجام شده است. این عنصر در سراسر کشور مصر از شمال به جنوب روند افزایشی نشان می‌دهد. از این رو در روشی کامل تر نسبت به روش پژوهشگران یاد شده و بر پایه‌ی فرمول ساده‌ی زیر، ارقام خام بالاترین دماها به نمره‌های Z تبدیل شد (به نقل از براتی و موسوی، ۱۳۸۴: ۴۷).

$$Z = \frac{Xi - \bar{X}}{sd} \quad \text{رابطه (۱)}$$

Z: شاخص گرما برای هر ایستگاه در سال n ام

Xi: بالاترین دمای ایستگاه در سال n ام بر حسب درجه سلسیوس

\bar{X} : میانگین بالاترین دماهای هر ایستگاه در دوره ۲۹ ساله بر حسب درجه سلسیوس

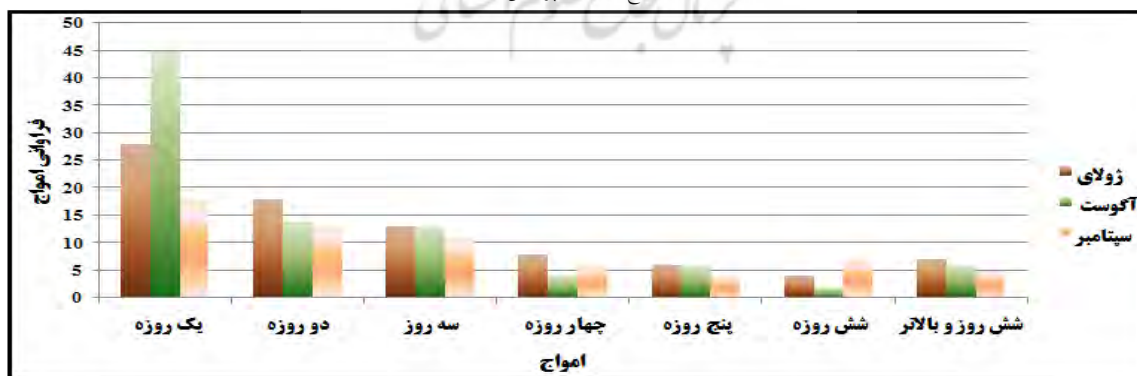
sd: انحراف از معیار هر ایستگاه طی دوره‌ی ۲۹ ساله

در مجموع از سه ماه مورد مطالعه در دوره آماری ۳۰ ساله ۲۶۱۰ روز تعداد ۲۲۱۷ روز بر اساس شاخص ذکر شده دمای بالا در ایستگاه‌های استان ثبت شده بود که پس از محاسبه نمره Z و بر اساس معیارهای که شامل: ۱- همپوشانی در ۸۰ درصد ایستگاه‌ها، ۲- نمره Z با مقدار ۱،۲ و بیشتر در هر ایستگاه موج های گرم با تداوم یک روزه تا ۶ روز و بیشتر شناسایی شدند. بر این اساس در دوره آماری تعداد ۲۳۸ روز موج شناسایی گردید (جدول ۳ نمونه ای از استخراج فراوانی امواج گرم). شکل ۳ و ۴ رخداد فراوانی ماهانه و سالانه را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نمونه ای از استخراج فراوانی امواج گرم

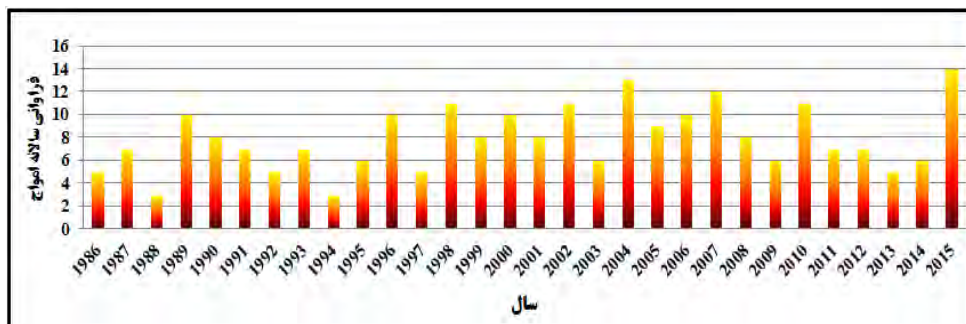
ژولای	یک روزه	دو روزه	سه روز	چهار روزه	پنج روزه	شش روزه	بالای شش روز
1986	2	0	0	1	0	1	0
1987	0	1	1	0	1	0	0
1988	1	1	0	0	0	0	0
1989	0	1	1	0	0	0	2
1990	1	0	0	0	0	0	1
1991	2	0	0	0	0	0	0
1992	0	1	0	0	0	0	0
1993	1	1	0	1	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0
1995	1	0	0	0	0	0	0

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۳. فراوانی امواج گرما در هر ماه در طول دوره آماری (۱۹۸۶-۲۰۱۵)

منبع: یافته‌های پژوهش



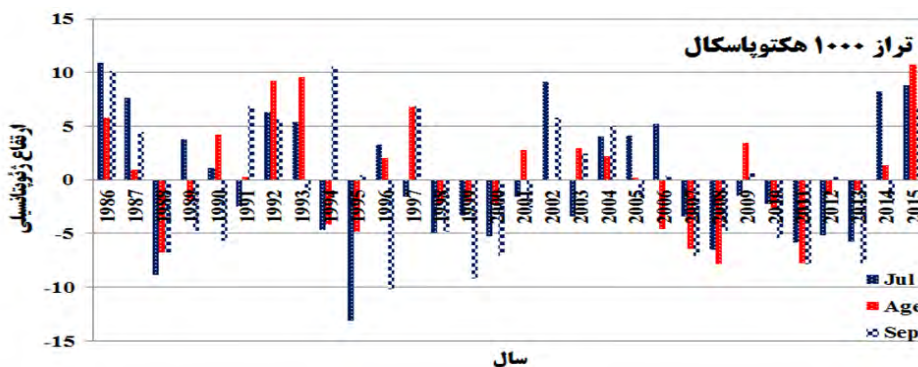
شکل ۴. فراوانی رخداد امواج گرم در دوره سه ماهه طول دوره آماری (۱۹۸۶-۲۰۱۵) منبع: یافته‌های پژوهش

در بخش دوم تحقیق با توجه به عنوان تحقیق داده‌های ناهنجاری‌های ماهانه (دما، ارتفاع ژئوپتانسیلی و نم ویژه) در تراز های (۱۰۰۰ تا ۵۰۰ هکتوپاسکال) برای محدوده جغرافیایی ۲۵ تا ۷۰ درجه طول شرقی و ۰ تا ۴۵ درجه عرض شمالی که از سایت پایگاه داده‌های مرکز ملی جو و اقیانوس شناسی امریکا به آدرس <https://www.esrl.noaa.gov/psd> استخراج شد. و برای سه ماه (ژولای، آگوست و سپتامبر) روند تغییرات مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها و بحث

ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوپتانسیلی

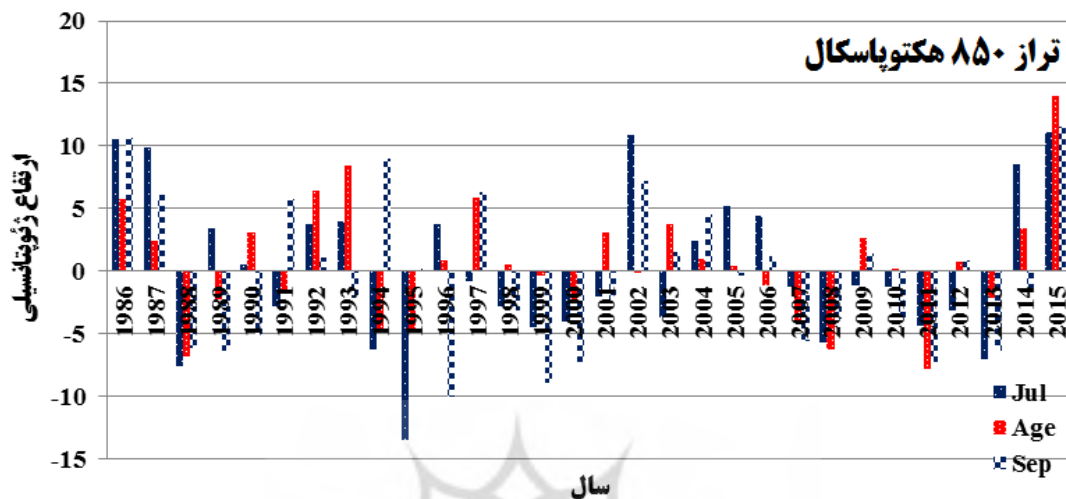
شکل ۵ مقادیر ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوپتانسیل در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال را برای سال‌های مختلف دوره آماری (۱۹۸۶-۲۰۱۵) نشان می‌دهد. در مجموع در ۱۲ سال از مجموع ۳۰ سال دوره مطالعاتی ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال دارای ناهنجاری منفی بوده است. همان‌طور که دیده در ابتدای دوره مطالعاتی (از سال ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۳) بجز سال ۱۹۸۸ در سایر سال‌ها در این تراز ناهنجاری مثبت حاکم بوده است. از سال ۱۹۹۳ تا سال ۲۰۰۲ بجز برخی استثنا در برخی از ماه‌ها پدیده غالب ناهنجاری منفی در ارتفاع ژئوپتانسیلی رخ داده است. از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ پدیده غالب ناهنجاری مثبت تقریباً در همه ماه‌ها می‌باشد. از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۴ ناهنجاری منفی در تمام ماه‌ها غلبه پیدا می‌کند. ولی از سال ۲۰۱۴ ناهنجاری مثبت شده و بخصوص در سال ۲۰۱۵ این ناهنجاری مثبت بطور چشمگیری نمایان شده است. در مجموع ناهنجاری‌ها نیز تابع سیکل‌های دوره ای به نظر می‌رسد. با این همه ناهنجاری‌های مثبت در دهه ی اول نسبت به دو دهه دیگر بیشتر می‌باشد. با این حال تمرکز ناهنجاری در سال ۲۰۱۵ در هر سه ماه بیشتر از همه سال‌های دوره آماری است (شکل ۵).



شکل ۵. روند ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال

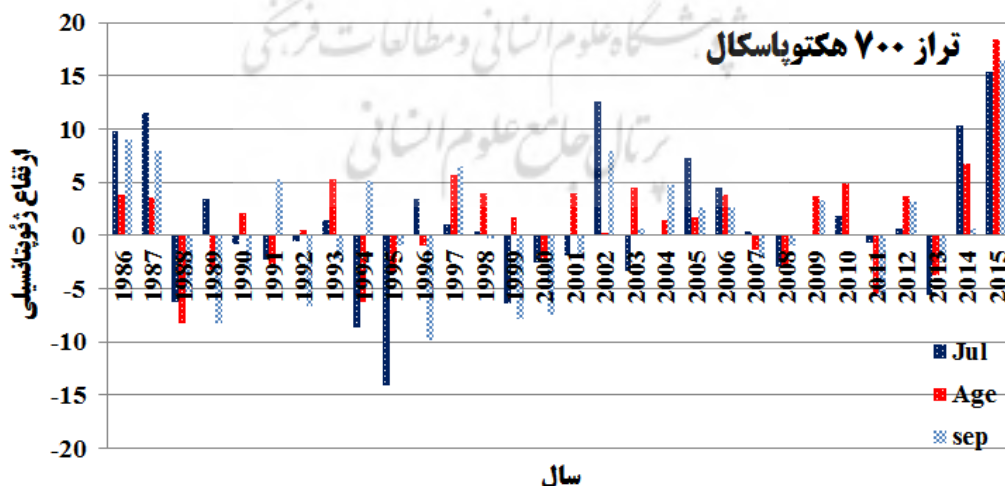
منبع: یافته‌های پژوهش

الگوی حاکم در روند ناهنجاری ارتفاع ژئوتانسیل در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال شباهت بسیاری به الگوی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال حاکم بوده است. در این تراز نیز شدت ناهنجاری مثبت در ابتدای دوره بیشتر از هر زمانی بوده است. ولی در سال ۲۰۱۵ تغییرات مثبت ارتفاع ژئوتانسیلی بطور هم زمان و در بالاترین حد خود در طول دوره آماری رخ داده است (شکل ۶).



شکل ۶. روند ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
منبع: یافته‌های پژوهش

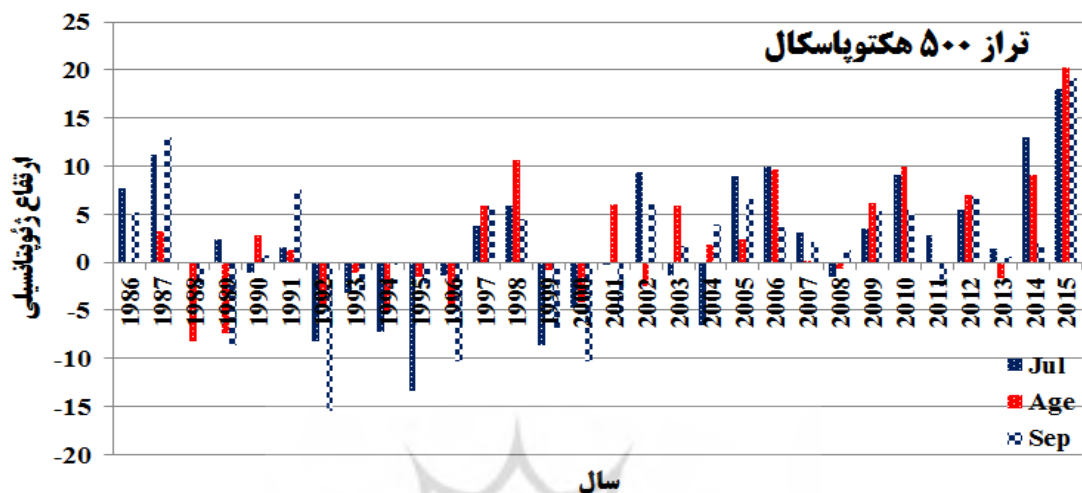
شکل ۷ وضعیت ناهنجاری‌ها را در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در دوره آماری مورد نظر نشان می‌دهد. در این تراز تغییراتی نسبت به دو تراز زیرین مشاهده می‌شود. تعداد ماه‌های با ناهنجاری مثبت در طول دوره آماری بطور محسوسی افزایش یافته است. همچنین در طول دوره آماری ماه اگوست همواره با ناهنجاری مثبت همراه بوده است. ولی همچنان که ملاحظه می‌شود از سال ۲۰۱۵ وضعیت ناهنجاری مثبت در همه ماه‌های تابستان رخ داده و از طرفی بطور قابل توجهی بر مقدار ناهنجاری مثبت افزوده شده است.



شکل ۷. روند ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوتانسیل تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۸ وضعیت ناهنجاری‌ها را در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در دوره آماری مورد نظر نشان می‌دهد. در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال شرایط ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوتانسیلی تغییرات محسوسی را نشان می‌دهد. در این تراز بجز دو سال

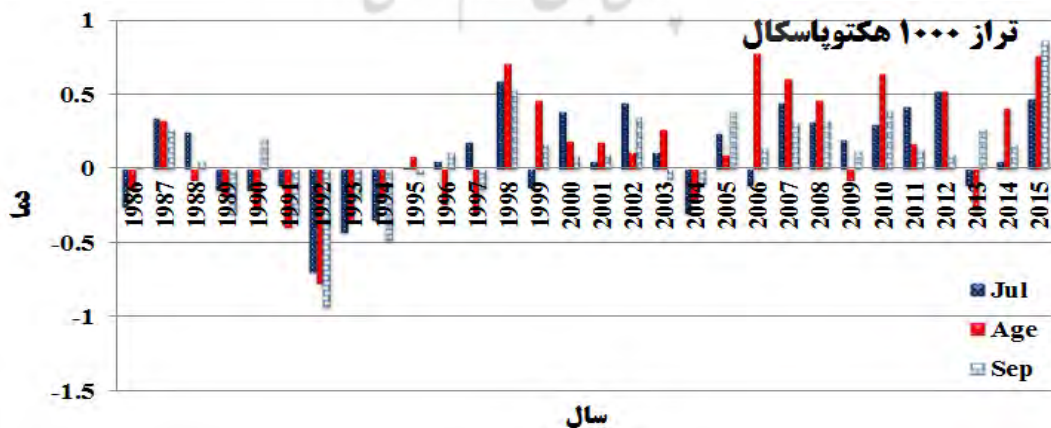
اول دوره آماری پدیده غالب ناهنجاری منفی می‌باشد. این حالت تا ۱۹۹۶ ادامه دارد و سپس با دو سال توقف تا سال ۲۰۰۰ ادامه می‌یابد. ولی از سال ۲۰۰۰ ناهنجاری مثبت پدیده غالب می‌باشد و بندرت در سالی در هر سه ماه با ناهنجاری منفی مواجه هستند. ناهنجاری مثبت بتدریج قوت پیدا کرده و در سال ۲۰۱۵ به بالاترین حد خود می‌رسد.



شکل ۸. روند ناهنجاری‌های ارتفاع ژئوتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
منبع: یافته‌های پژوهش

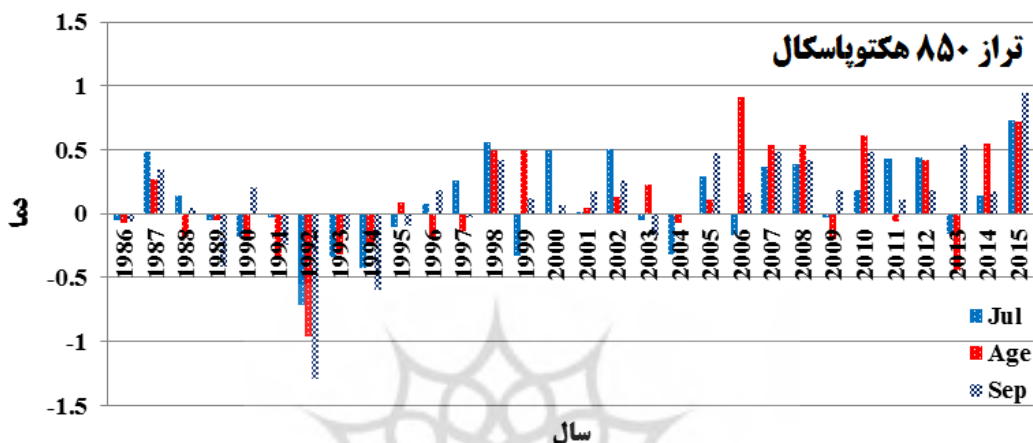
ناهنجاری‌های دمایی

بحث تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی امروزه یک پدیده پرچالش در مباحث اقلیمی می‌باشد. در صورت تحقق این شرایط محیط با تغییرات زیستی شگرفی روبرو خواهد شد. برای این منظور در این بخش از تحقیق ناهنجاری‌های دمایی استان خوزستان در ترازهای مختلف جوی در دوره تابستان مورد بررسی قرار گرفته است. شکل ۹ ناهنجاری دمایی را در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در یک دوره ۳۰ ساله نشان می‌دهد. همان‌طور که گویا هست در ابتدای دوره آماری پدیده حاکم در این تراز وقوع ناهنجاری دمایی منفی می‌باشد. این شرایط تا سال ۱۹۹۸ ادامه دارد. از سال ۱۹۹۸ فاز مثبت ناهنجاری دمایی شروع شده و با شدت و ضعف تا پایان دوره ادامه دارد. به عبارتی منطقه از سال ۱۹۹۸ با گرمایشی بین ۰٫۲ تا یک درجه سانتی‌گراد ناهنجاری مثبت همراه بوده است.



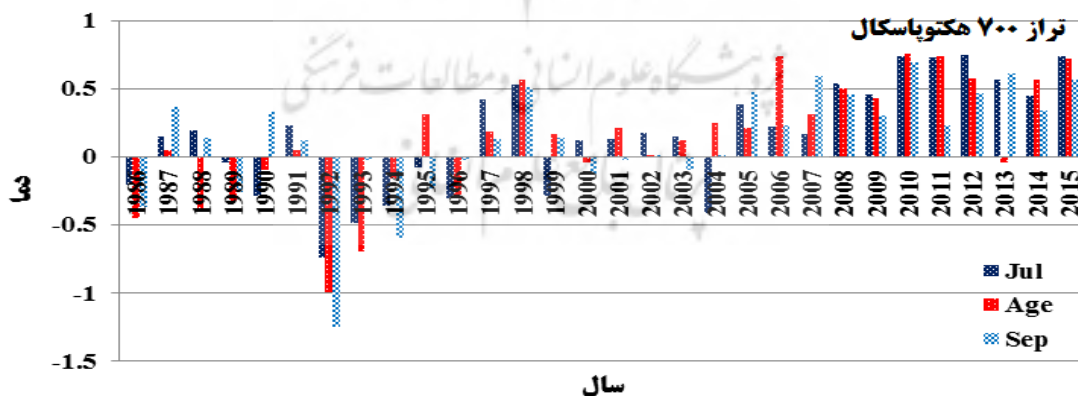
شکل ۹. روند ناهنجاری‌های دمایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۱۰ روند ناهنجاری‌های دمایی در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال را نشان می‌دهد. الگوی حاکم در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال شباهت کلی با الگوی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال دارد. در این تراز نیز از ابتدای دوره تا سال ۱۹۹۸ با یک ناهنجاری منفی مواجه هستیم. سال ۱۹۹۲ بالاترین ناهنجاری منفی را به خود دیده است. ولی از سال ۱۹۹۸ ناهنجاری دمایی روند مثبت به خود گرفته و بجز توقف‌های جزئی در برخی ماه‌ها این روند تا پایان دوره ادامه دارد. روند افزایشی ناهنجاری بتدریج به انتهای دوره بطور محسوسی سیر صعودی دارد و در سال ۲۰۱۵ شدت بیشتری پیدا می‌کند.



شکل ۱۰. روند ناهنجاری‌های دما تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۱۱ وضعیت ناهنجاری دمایی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال را نشان می‌دهد. الگوی حاکم در این تراز نیز شباهت کلی با ترازهای زیرین دارد. در این تراز روند مثبت ناهنجاری دمایی یک سال جلوتر شروع شده و بخصوص از سال ۲۰۰۵ سیر صعودی مثبت تشدید شده است. به طوری که در اکثر ماه‌ها ناهنجاری مثبت به بیش از ۰,۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

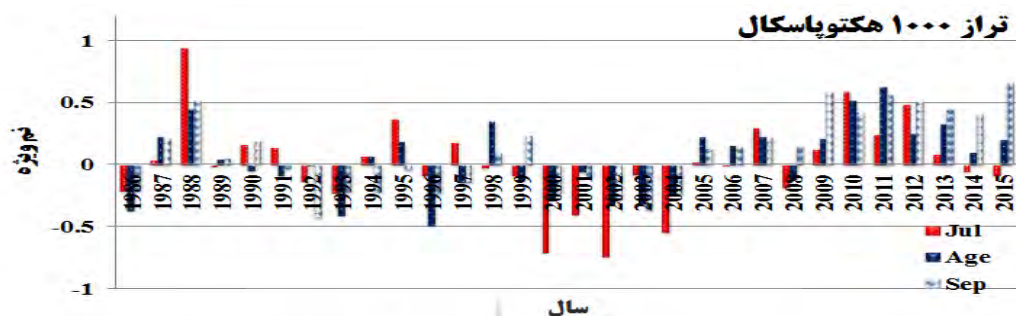


شکل ۱۱. روند ناهنجاری‌های دما تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال منبع: یافته‌های پژوهش

ناهنجاری‌های نم و ویژه

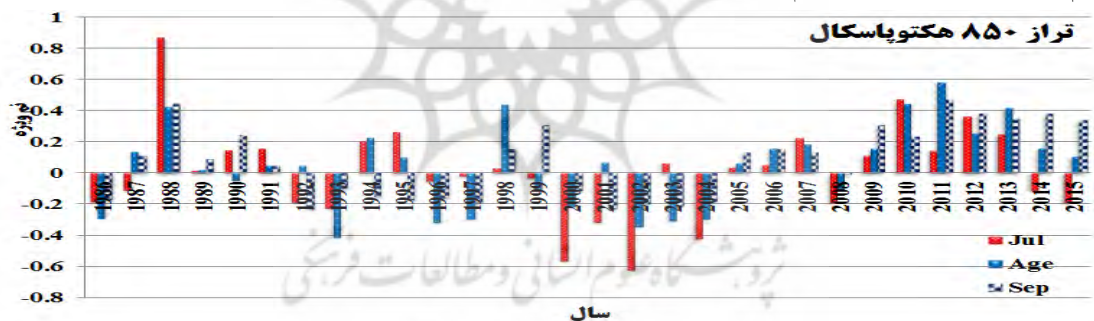
نم و ویژه بیانگر مقدار رطوبت موجود در وزن معینی از هوا می‌باشد. که عموماً برحسب گرم بر کیلوگرم بیان می‌شود. بنابراین بیانگر مقدار واقعی بخار آب درون هوا است. و با افزایش یا کاهش دما در یک حجم معینی از هوا تغییری در میزان آن بوجود نمی‌آید. به عبارتی وقتی نم ویژه هوا در حال افزایش است به معنی افزایش فرارفت رطوبت به دورن حجم معینی از هوا است. برای همین منظور برای بررسی وضعیت رطوبتی منطقه از عنصر نم ویژه در ترازهای

مختلف جوی استفاده گردیده است. شکل شماره ۱۲ تغییرات نابهنجاری نم ویژه را در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال منطقه جنوب غرب نشان می‌دهد. بجز در سال‌های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ که بصورت هماهنگ نم ویژه نابهنجاری مثبت داشته است. از ابتدای دوره تا ۲۰۰۵ در اکثر سال‌ها پدیده غالب سیر منفی نابهنجاری در نم ویژه هوا در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال بوده است. به عبارت دیگر در ۱۷ سال متوالی منطقه با نابهنجاری منفی روبرو بوده است. ولی از سال ۲۰۰۵ سیر نابهنجاری مثبت نم ویژه شروع شده و تقریباً تا پایان دوره تداوم داشته است. سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۴ بیشترین نابهنجاری منفی و سال‌های ۱۹۸۸ و ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ بالاترین نابهنجاری مثبت را تجربه کرده اند.

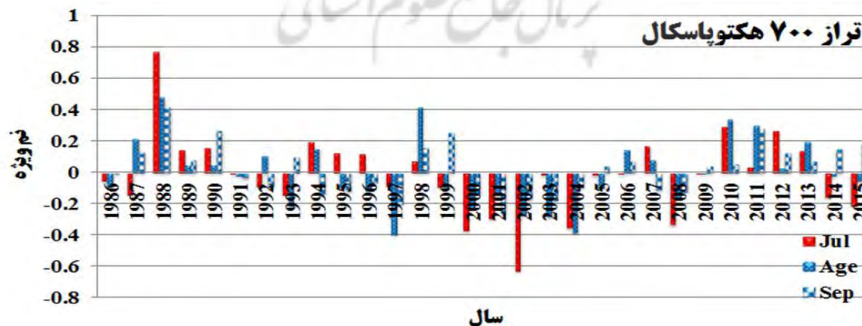


شکل ۱۲. روند ناهنجاری‌های نم ویژه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال منبع: یافته‌های پژوهش

الگوی حاکم در ترازهای ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال شباهت بسیار زیادی به الگوی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال دارد. با این تفاوت که مقادیر عددی نابهنجاری‌های مثبت و منفی در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال کمتر از ۲ تراز دیگر میباشد. این به مفهوم آن است که منشا عمده نم ویژه در این منطقه از لایه زیرین جو تامین می‌شود.



شکل ۱۳. روند ناهنجاری‌های دما تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۱۴. روند ناهنجاری‌های دما تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال منبع: یافته‌های پژوهش

نتیجه گیری

استان خوزستان از مناطق استراتژیک کشور ایران می‌باشد. این استان چه به لحاظ سیاسی و چه از لحاظ اقتصادی، کشاورزی، ذخائر آبی، صنعت و ذخائر نفت و گاز دارای مزیت‌های منحصر به فرد می‌باشد. هر گونه تغییر یا

ناهنجاری در اقلیم این استان آثار و تبعات مثبت و منفی زیادی در اقتصاد و کشاورزی ایران دارد. وقوع پدیده‌های ناهنجار در یک دهه اخیر بخصوص امواج گرمایی نامتعارف سبب شده روند تغییرات ایجاد شده در وردسپهر این منطقه مورد توجه و دقت قرار گیرد. همان طور که ملاحظه شد با وجود این که فراوانی امواج گرمایی در طول دوره آماری سیر سینوسی داشته است ولی در دهه اخیر بر شدت امواج گرمایی افزوده شده است. ناهنجاری در ارتفاع ژئوپتانسیلی جو نیز با وجود برخورداری از یک سیکل سینوسی در سال‌های اخیر بر شدت ناهنجاری مثبت افزوده شده است. این ناهنجاری مثبت بخصوص در ترازهای ۷۰۰ هکتوپاسکال و بالاتر تشدید شده است. این پدیده بیانگر افزایش پایداری‌های تابستانه بر روی منطقه است. به عبارت دیگر سامانه‌های حاکم بر روی منطقه بتدریج به سمت پایداری میل پیدا کرده و سامانه‌های پایدار حاکم بر روی منطقه تقویت بیشتری پیدا کرده و قوی تر ظاهر خواهند شد. افزایش ناهنجاری مثبت در لایه‌های بالایی وردسپهر بیانگر این مساله است.

بررسی ناهنجاری‌های دمایی نیز نشان داد که در دو دهه اخیر ناهنجاری دمایی بر روی منطقه در تمام ترازها روند مثبت داشته اند. با وجود این که ناهنجاری مثبت در ارتفاع ژئوپتانسیل در یک دهه اخیر روند صعودی داشته است ولی ناهنجاری دمایی از دو دهه اخیر سیر صعودی خود را شروع کرده است. این روند افزایشی گاهی تا یک درجه نیز رسیده است. بنابراین دمای هوای تابستانه در استان روند افزایشی است. این پدیده به مفهوم وقوع امواج گرم نامتعاف در استان و به تبع افزایش در مصرف حامل‌های انرژی، افزایش مصرف آب، افزایش تبخیر و تعرق، اختلال در توزیع انرژی بدلیل فشار بیشتر بر منابع تولید انرژی و... می‌باشد.

بررسی ناهنجاری در نم و ویژه هوا در ترازهای مختلف جوی نیز بیانگر روند مثبت در نم و ویژه جو در یک دهه اخیر می‌باشد. با وجود افزایش دما در دهه‌های اخیر ولی نم و ویژه جو نیز همچنان روند مثبت و صعودی را نشان می‌دهد. این پدیده به منزله تغییر در الگوهای گردشی جو می‌باشد. چرا که الگوهای جریان به گونه ای در تابستان شکل میگیرند که رطوبت دریاهای جنوبی را بر روی منطقه انتقال داده و سبب افزایش نم و ویژه جو می‌شوند. این شرایط سبب خواهد شد بتدریج از آسایش زیستی منطقه کاسته شده و بدلیل افزایش نم هوا تحمل گرما‌های تابستانه برای ساکنین سخت تر شده و شرایط زیستی نامطبوع تری برای ساکنین فراهم کند. چرا که افزایش دمای هوا از یک طرف و افزایش نم هوا از طرف دیگر شرایط زیستی را برای ساکنین استان دشوار نماید.

منابع

احمدآبادی، علی، و محمد احمدی. ۱۳۸۴. "بررسی و شناخت الگوهای سینوپتیک تقویت امواج گرمایی روی ایران". مجموعه مقالات کنفرانس پزشکی، همدان. ۱۱۵-۱۲۲.

اعتمادیان، الهه، و رضا دوستان. ۱۳۹۶. "تحلیل فضایی امواج گرمایی ایران". نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی". شماره ۱: ۳۲-۱۷.

براتی، غلامرضا، و شفیع موسوی. ۱۳۸۴. "جابجایی مکانی موجهای زمستانی گرما در ایران". مجله جغرافیا و توسعه. شماره ۵: ۵۲-۴۱. برنا، رضا، و حسین هاشمیان. ۱۳۹۳. "شناسایی و تحلیل امواج گرمایی تابستان ۱۳۹۱ استان خوزستان". اولین همایش ملی (بهداشت محیط، سلامت و محیط زیست پایدار).

توحیدی زاده، علی. ۱۳۹۲. "تحلیل سینوپتیکی و منشاء یابی موج های گرمایی زمستانی موج های گرمایی زمستانه غرب در دهه اخیر و ارتباط آن با واچرخندهای جنب حاره". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

- صالحی، حسن. ۱۳۹۲. "تحلیل سینوپتیک امواج گرمایی شهر تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی.
- قویدل رحیمی، یوسف. ۱۳۹۰. "شناسایی، طبقه بندی و تحلیل سینوپتیک موج ابر گرم تابستان ۱۳۸۹". مجله مطالعات جغرافیای مناطق خشک، شماره ۳: ۱۰۰-۸۵.
- کاری، ساحل. ۱۳۸۹. "تحلیل زمانی و مکانی امواج گرما و سرمای شهر تهران". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی.
- لشکری، حسن. (۱۳۸۷). "تحلیل سینوپتیکی موج سرمای فراگیر ۱۳۸۲ در ایران"، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۶، ص ۱-۱۸.
- لشکری، حسن. (۱۳۷۵). الگوی سینوپتیکی بارش‌های شدید جنوب غربی ایران، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- لشکری، حسن. و محمدی، زینب. (۱۳۹۴). اثر موقعیت استقرار پُرفشار جنب‌حاره‌ای عربستان بر سامانه‌های بارشی در جنوب و جنوب غرب ایران، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۱: ۷۳-۹۰.
- لشکری، حسن؛ متکان، علی اکبر؛ آزادی، مجید. و محمدی، زینب. (۱۳۹۶). تحلیل هم‌دیدگی نقش پُرفشار جنب‌حاره‌ای عربستان و رودباد جنب‌حاره‌ای در خشک‌سالی‌های شدید جنوب و جنوب غرب ایران، پژوهش‌های دانش زمین، ۸(۳۰): ۱۴۱-۱۶۳.
- محمدی، زینب. (۱۳۹۶). تحلیل هم‌دیدگی نقش موقعیت مکانی پُرفشار جنب‌حاره‌ای و رودباد جنب‌حاره‌ای در خشک‌سالی‌ها، ترسالی‌ها، شروع و پایان و طول دوره بارشی جنوب و جنوب غرب ایران، رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی.
- مجرد، فیروز، جعفر معصوم پور، و طیبه رستمی. ۱۳۹۴. "تحلیل آماری - هم‌دیدگی امواج گرمایی بالای ۴۰ درجه سلسیوس در غرب ایران". جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۱۳: ۵۸-۴۱.
- یزدان پناه، حجت الله، و تیمور عزیزاده. ۱۳۹۰. "برآورد احتمال وقوع امواج گرمایی با دوره‌های تداوم مختلف در استان کرمان به کمک زنجیره مارکف". فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳: ۷۱-۵۱.
- Beniston, M., and Diaz, H.F. 2004. "The 2003 heat wave as an example of summers in a greenhouse climate? Observations and climate model Simulations for Basel". Switzerland, Global and Planetary Change, 44: 73-81.
- Colacino, m., and Conte, M. 1995. "Heat Waves in the central Mediterranean, A Synoptic climatology." II Nuovo Cimento C, 18: 295-304.
- Croitoru, A.E., Piticar, A., Ciupertea, A F., and Rosca, C, F. 2016. "Changes in heat wave indices in Romania over the period 1961-2015". Global and Planetary Change, 146, 109-121. doi: 10.1016/j.gloplacha.2016.08.016.
- Domroes Manfred, El-Tantawi Attia (2005) Recent Temporal and Spatial Temperature Changes in Egypt. Int. Journal of Climatology, 25
- Diaz, J., Cristina, L., and Aurelio, T. 2006. "A Critical comment on heat Wave response plans". European Journal of publication health, 16(6):600.
- Jendritzky, G., Koppe, C., and Pfaff, G. 2003. Die hitzewelle 2003 in westund suderopa: in bernhofer, Mensch Atmosphere: 33-35
- Ji-Young, S., Jong-Taek, L., Brooke, A., and Michelle L. B. 2012. "The Impact of Heat Waves on Mortality in Seven Major Cities in Korea". Environ Health Perspect, 120(4): 566-571.
- Livezey, R.E., and Tinker, R. 1996. "some meteorological and climatological and microclimatological considerations of severe U.S heat wave of mid-july 1995." Bulletin of the American meteorological society, 77:2043-2054.
- Ppolitì, D., Michelozzi, P., Marino, C., de'Donato, F., Menne, B., and Katsouyanni, K. 2010. "The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project". Environ Health, 9(37): 1-9.
- Steadman, R G 1984 "A universal scale of apparent temperature", Journal of Climate and Applied Meteorology, 23:1674-1687.
- Yang, J., Zhang, L.H., Quan, O.C., Zhen, L.G., Ding, Y., Qin, Z., Shen, J.C., and Chen, P.Y. 2013. "Impact of Heat Wave in 2005 on Mortality in Guangzhou, Chin.," Biomedical and Environ Sciences, 26(8):647-654.