

بررسی ارتباط بین سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی با دما و بارش در برخی نقاط ایران

عاطفه عرفانی*، الهام راوند، سحر عبداللهی، سمیه بهرامی

دانشجوی دکتری گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه

هرمزگان atefeherfani8@gmail.com

دانشجوی دکتری گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه

هرمزگان ravand.phd@hormozgan.ac.ir

دانشجوی دکتری گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

Sahar.hosseini2057@gmail.com

دانشجوی دکتری گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

s.bahrami.phd@hormozgan.ac.ir

چکیده

سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی شامل کنش‌های جوی - اقیانوسی، از عوامل اصلی مؤثر بر نوسانات اقلیمی زمین هستند و شاخص‌های بسیار مهمی در پیش‌بینی متغیرهای اقلیمی محسوب می‌شوند. در این مقاله به بررسی تأثیر شاخص‌های اقلیمی بر میزان بارش و دما در چهار ایستگاه اهواز، اراک، آبادان و بابلسر پرداخته شده است. لذا داده‌ها در ایستگاه‌های مذکور و ۲۱ سیگنال اقلیمی در طی دوره آماری ۲۰۱۵-۱۹۶۶ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر دما و بارش در ایستگاه‌های اهواز AMO و AO به ترتیب با ضریب همبستگی ۰,۵۷، ۰,۰۷-، اراک TNA و WP با ضریب همبستگی ۰,۲۵، ۰,۱۲، ۰، آبادان AMO و PDO با ضریب همبستگی ۰,۷۲، ۰,۱ و بابلسر AMM و ONI با ضریب همبستگی ۰,۵۳، ۰,۱ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های اقلیمی، دما، بارش، همبستگی

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

۱- مقدمه

همه جنبه‌های زندگی انسان به نحوی تحت تأثیر فرآیندهای آب و هوایی است و این تأثیرگذاری در زمینه‌های گوناگونی مانند کشاورزی، اقتصاد، مخابرات، حمل و نقل، ترافیک، آلودگی هوا و صنایع نظامی بیشتر دیده می‌شود. بر اساس شاخص سازمان ملل و همچنین موسسه بین‌المللی مدیریت آب، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. به طوری که موسسه مذکور در بررسی ۴۵ کشور جهان پیش‌بینی کرده است که کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا تا سال ۲۰۲۵ دچار کمبود آب خواهند شد [۱]. پیش‌آگاهی از میزان بارش یک مسأله تعیین کننده و دارای اهمیت در بهره‌برداری از سیستم‌های منابع آب است.

به الگوها و روابط اقیانوسی و جوی - اقیانوسی که دارای شرایط تداوم، برگشت پذیری و تأثیر روی پارامترهای اقلیمی در سطح وسیعی هستند، دور پیوندها یا سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی می‌گویند [۲]. سیگنال‌های اقلیمی، الگوهای بزرگ مقیاسی از ناهنجاری‌های گردش و فشار هوا می‌باشد که در محدوده جغرافیایی وسیع گسترش یافته است [۳]. این دور پیوندها در گسترش کلی و منطقه‌ای، رفتار اقلیم نواحی مختلف زمین را کنترل می‌کنند و می‌توان توزیع بارش، دما و برخی از سایر پارامترهای هواشناسی مناطق تأثیرپذیر را براساس تغییرات این پدیده‌ها تبیین کرد [۴]. در حالت کلی مهم‌ترین این شاخص‌ها عبارتند از SOI, NAO, EA, WR, MJO, EP/NP, NP, MEI, NINO4, NINO3.4, NINO3, NINO1.2, PDO, AO, IOD, AMO, ENSO, NCP، که این شاخص‌ها به وسیله مراکز معتبر بین‌المللی ثبت می‌شوند و غالباً دارای طول دوره آماری بیش از ۵۰ سال می‌باشند. لذا استفاده از این شاخص‌ها جهت پیش‌بینی بلند مدت بخصوص برای مناطق فاقد آمار بلند مدت بسیار مفید خواهند بود.

در چند سال اخیر، با توجه به وقوع سیلاب‌های مکرر در ایران، یافتن ارتباط معنی‌دار بین سیگنال‌های اقلیمی با بارش و دما به مسأله مهمی تبدیل شده است. در این زمینه پژوهش‌های مهمی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که نشانگر ارتباط قوی بین این سیگنال‌ها و پارامترهای اقلیمی به خصوص بارش و دما در جهان است. تحقیقات گذشته نشان می‌دهد، پدیده‌های اقلیمی بر میزان بارش، در نقاط مختلف کره زمین تأثیر دارند. قطعاً تأثیر برای نقاط نزدیک و دور از اقیانوس آرام و اطلس که مراکز شکل‌گیری این پدیده‌ها به حساب می‌آیند، یکسان نیست. این تأثیر بصورت افزایش یا کاهش بارندگی در نقاط مختلف جهان ظاهر می‌شود. البته ارتباط بین بارش، النینو و گردش جوی بر روی اقیانوس آرام، تا کنون به اثبات رسیده است [۵]. همچنین ارتباط بین بارندگی منطقه اوراسیا و سیگنال‌های اقلیمی بزرگ مقیاس مانند نوسان‌های جنوبی انسو، نوسان‌های اقیانوس هند و شاخص‌های محلی مانند دمای سطح اقیانوس OLTC به اثبات رسیده است [۶]. همچنین تغییر-پذیری مکانی و زمانی بارش در جنوب آفریقا بررسی شده و نتایج نشان داده که کاهش بارش و افزایش خشکی با فاز گرم انسو مرتبط بوده است [۷].

در ایران نیز تأثیر برخی شاخص‌های اقلیمی بر بارش توسط محققینی در نقاط مختلف بررسی شده است. محققین تأثیر شاخص انسو و شاخص چند متغیره انسو بر بارش در جنوب و جنوب غرب ایران را تأیید نمودند [۸] [۹]. همچنین تأثیر شاخص نوسانات شمالی، شاخص نوسانات جنوبی و شاخص چند متغیره انسو بر بارش استان خوزستان را با استفاده از شاخص SPI بررسی نمود؛ نتایج نشان داد، وقایع خشکسالی بیشتر با وضعیت نرمال شاخص‌ها همراه بوده است [۱۰].

همچنین تحقیقات نشان داد، بارش ساحل جنوبی دریای خزر در فاز مثبت NAO افزایش و دما کاهش می‌یابد. درحالی که در فاز منفی این سیگنال، کاهش بارش و افزایش نسبی دما رخ می‌دهد [۱۱]. در مطالعه‌ای دیگر رابطه NAO با بارش زمستانه ایران قویتر از رابطه آن با بارش پاییزه برآورد شد و در فصل بهار ارتباط بسیار ضعیفی بین سیگنال مذکور و مقدار بارش وجود دارد [۱۲]. بررسی‌ها حاکی از آن است که وجود ارتباط بین انسو و بارش‌های پاییزه در ایران موجب افزایش بارش‌های پاییزه در اثر

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

این پدیده می‌شود [۱۳]. این پژوهش نیز با هدف بررسی رابطه بین پدیده‌های اقلیمی بزرگ مقیاس با بارش و دما بین چهار منطقه اهواز، اراک، آبادان و بابلرس انجام شد.

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه و داده‌ها

ایستگاه‌های مطالعه شده در این پژوهش اهواز، اراک، آبادان و بابلرس می‌باشند که به ترتیب در طول و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، ۳۴ درجه و ۵ دقیقه شمالی و ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه شرقی، ۳۰ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی، ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی و ۵۲ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی واقع شده‌اند؛ شکل (۱).

داده‌های استفاده شده شامل دما و بارش روزانه و تعداد ۲۱ سیگنال بزرگ مقیاس اقلیمی ماهانه هستند که داده‌های ایستگاه‌های اهواز، آبادان از وب سایت اداره کل هواشناسی استان خوزستان به آدرس <https://khzmet.ir> و داده‌های ایستگاه اراک و بابلرس به ترتیب از وبسایت‌های اداره کل هواشناسی استان مرکزی به آدرس <http://www.irna.ir> و استان مازندران به آدرس <https://www.mazmet.ir> و داده‌های شاخص‌های اقلیمی از سازمان ملی اتمسفری و اقیانوسی به آدرس <http://www.esrl.noaa.gov> اخذ شده‌اند. دوره آماری یک دوره ۴۹ ساله از سال ۱۹۶۶ تا سال ۲۰۱۵ میلادی است. داده‌ها بر اساس سری زمانی ماهانه مرتب و سپس استفاده شدند. جدول ۱ سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی استفاده شده را نشان می‌دهد.



شکل (۱) - نقشه موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

۲-۲- بررسی همبستگی بین سیگنال‌های اقلیمی با بارش و حداقل و حداکثر دمای ماهانه

جهت بررسی تأثیر پدیده‌های اقلیمی بر بارش و دمای حداقل و حداکثر، همبستگی بارش و دما بصورت ۱۲ گام تأخیر مورد بررسی قرار گرفت و از روش همبستگی متقاطع استفاده شد.

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

جدول (۱) - تقسیم‌بندی شاخص‌های اقلیمی [۱۴]

ردیف	نام شاخص	اختصار	توضیحات
1	Atlantic Meridional Mode	AMM	شاخص نصف النهاری اقیانوس اطلس
2	Atlantic Multidecadal Oscillation	AMO	نوسانات چند دهه‌ای اطلس
3	Antarctic Oscillation	AO	شاخص نوسانات قطبی
4	Bivariate ENSO Time series	BEST	سری زمانی انسو دو متغیره
5	East Pacific/North Pacific Oscillation	EP/NO	الگوی شرق اقیانوس آرام-شمال اقیانوس آرام
6	North Atlantic Oscillation	NAO	نوسانات اطلس شمالی
7	Extreme Eastern Tropical Pacific SST	NINO1.2	شاخص دمای سطحی شدید بخش شرقی اقیانوس آرام استوایی
8	Eastern Tropical Pacific SST	NINO3	شاخص دمای سطحی بخش شرقی اقیانوس آرام استوایی
9	Central Tropical Pacific SST	NINO4	شاخص دمای سطحی بخش مرکزی اقیانوس آرام استوایی
10	East Central Tropical Pacific SST	NINO3.4	شاخص دمای سطحی بخش مرکزی شرق اقیانوس آرام استوایی
11	North Pacific Pattern	NP	الگوی آرام شمالی
12	North Tropical Atlantic SST Index	NTA	شاخص اقیانوس اطلس حاره‌ای شمالی
13	Oceanic Nino Index	ONI	شاخص نینوی اقیانوسی
14	Pacific Decadal Oscillation	PDO	نوسانات دهه‌ای اقیانوس آرام
15	Atlantic North American Index	PNA	شاخص اقیانوس آرام آمریکای شمالی
16	Quasi-Biennial Oscillation	QBO	نوسانات شبه دو سالانه
17	Southern Oscillation Index	SOI	شاخص نوسانات جنوبی
18	Tropical North Atlantic Index	TNA	شاخص اطلس شمالی استوایی
19	Tropical Southern Atlantic Index	TSA	شاخص اطلس جنوبی حاره‌ای
20	Western Hemisphere warm pool	WHWP	استخر گرم نیمکره غربی
21	Western Pacific Index	WP	شاخص آرام غربی

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

۳- بحث و نتایج

جداول (۲)، (۳) و (۴) همبستگی سیگنال‌های اقلیمی با بارش و دمای حداقل و حداکثر را در چهار ایستگاه نشان می‌دهد. بررسی‌ها نشان داد که در ایستگاه اهواز مؤثرترین شاخص‌ها بر بارش و دما به ترتیب AO با همبستگی منفی و AMO با همبستگی مثبت می‌باشد. همچنین در ایستگاه اراک شاخص WP بیشترین تأثیر را بر بارش با همبستگی مثبت و شاخص‌های PDO، TNA به ترتیب با ضرایب همبستگی مثبت و منفی بیشترین تأثیر را بر دمای حداقل و حداکثر داشت. در ایستگاه آبادان نیز PDO بیشترین همبستگی مثبت را با بارش و AMO بیشترین همبستگی مثبت را با دمای حداقل و حداکثر داشت. همچنین در ایستگاه بابلسر AMM، ONI، AMM با همبستگی مثبت به ترتیب بیشترین تأثیر را بر بارش و دمای حداقل و حداکثر نشان داد.

جدول (۲) - همبستگی شاخص‌ها و بارش

ایستگاه	AMM	AMO	AO	Best	NP/EP	NAO	Nino1+2
اهواز	-0.042	-0.070	-0.074	0.16	0.006	0.05	0.05
گام تاخیر	-1	-4	-2	-2	-12	-8	-2
اراک	0.081	-0.055	-0.083	0.109	-0.0036	-0.058	0.032
گام تاخیر	-12	-3	-3	-1	-11	-11	-9
آبادان	-0.06	-0.83	-0.07	0.01	-0.009	0.07	0.02
گام تاخیر	-4	-1	-2	-2	-11	-3	-8
بابلسر	0.082	-0.081	-0.081	0.088	0.003	-0.092	0.033
گام تاخیر	-12	-3	-3	-2	-1	-11	-1

ایستگاه	Nino3	Nino4	Nino3+4	NP	NTA	ONI	PDO
اهواز	0.108	0.13	0.14	-0.06	-0.106	0.17	0.12
گام تاخیر	-2	-1	-1	-2	-12	-2	-2
اراک	0.062	0.11	0.099	-0.046	0.093	0.11	0.067
گام تاخیر	-2	-1	-1	-10	-1	-2	-4
آبادان	0.05	0.08	-0.08	-0.06	-0.05	-0.01	0.1
گام تاخیر	-3	-6	-4	-12	-6	-8	-9
بابلسر	0.066	0.094	0.094	-0.054	0.088	0.102	0.066
گام تاخیر	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-5

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

WP	WH/WP	TSA	TNA	SOI	QBO	PNA	ایستگاه
0.1	0.02	-0.1	-0.007	-0.15	0.04	0.14	ضریب همبستگی
-5	-1	-12	-9	-2	-12	-8	گام تاخیر
0.122	0.054	-0.09	0.092	-0.074	-0.059	0.103	ضریب همبستگی
-2	-1	-2	-12	-9	-4	-4	گام تاخیر
0.09	-0.05	-0.01	-0.06	-0.01	0.04	0.07	ضریب همبستگی
-5	-2	-10	-2	-9	-2	-8	گام تاخیر
0.059	0.07	-0.075	0.09	-0.08	-0.09	0.085	ضریب همبستگی
-2	-12	-1	-12	-2	-7	-11	گام تاخیر

جدول (۳) - همبستگی شاخص‌ها و دمای حداکثر

Nino1+2	NAO	EPNP	Best	AO	AMO	AMM	ایستگاه
-0.05	-0.14	-0.01	-0.15	-0.1	0.32	0.18	ضریب همبستگی
-7	-1	-12	-3	-1	-1	-1	گام تاخیر
-0.089	-0.083	-0.011	-0.16	0.078	0.19	0.183	ضریب همبستگی
-3	-1	-12	-4	-4	-1	-1	گام تاخیر
-0.34	-0.06	0.65	-0.01	0.05	0.72	0.22	ضریب همبستگی
-3	-1	-12	-5	-7	-1	-4	گام تاخیر
-0.022	-0.12	-0.004	-0.11	-0.075	-0.075	0.31	ضریب همبستگی
-7	-1	-11	-5	-1	-1	-1	گام تاخیر

PDO	ONI	NTA	NP	Nino3+4	Nino4	Nino3	ایستگاه
-0.14	-0.12	0.17	0.07	-0.08	-0.07	-0.05	ضریب همبستگی
-8	-3	-12	-3	-3	-1	-3	گام تاخیر
-0.22	-0.149	0.083	0.071	-0.133	-0.112	-0.108	ضریب همبستگی
-5	-2	-12	-11	-1	-2	-3	گام تاخیر
-0.16	-0.08	0.22	0.34	-0.21	0.12	-0.03	ضریب همبستگی
-5	-5	-1	-1	-5	-2	-4	گام تاخیر
-0.079	-0.074	0.26	0.042	-0.05	-0.05	0.03	ضریب همبستگی
-8	-8	-1	-11	-8	-8	-12	گام تاخیر

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

WP	WH/WP	TSA	TNA	SOI	QBO	PNA	ایستگاه
0.06	0.16	0.23	0.26	0.15	0.15	-0.05	ضریب همبستگی
-5	-2	-1	-1	-10	-10	-3	گام تاخیر
0.0507	-0.073	0.085	0.191	0.172	0.131	-0.125	ضریب همبستگی
-4	-12	-1	-1	-4	-7	-11	گام تاخیر
-0.07	0.21	0.16	0.25	0.02	0.12	-0.07	ضریب همبستگی
-10	-2	-11	-2	-4	-8	-10	گام تاخیر
-0.086	0.134	0.133	0.268	0.121	0.093	-0.073	ضریب همبستگی
-1	-1	-12	-1	-6	-9	-3	گام تاخیر

جدول (۴) - همبستگی شاخص‌ها و دمای حداقل

Nino1+2	NAO	EPNP	Best	AO	AMO	AMM	ایستگاه
0.06	-0.09	-0.11	0.06	0.09	0.57	0.31	ضریب همبستگی
-1	-1	-11	-2	-6	-3	-5	گام تاخیر
-0.089	-0.117	-0.0066	-0.12	-0.073	0.24	0.21	ضریب همبستگی
-3	-12	-12	-7	-1	-1	-4	گام تاخیر
0.32	-0.07	-0.41	-0.06	-0.06	0.42	0.24	ضریب همبستگی
-4	-4	-1	-4	-3	-10	-13	گام تاخیر
0.046	-0.105	-0.007	-0.071	0.084	0.084	0.531	ضریب همبستگی
-12	-1	-11	-5	-8	-8	-1	گام تاخیر

PDO	ONI	NTA	NP	Nino3+4	Nino4	Nino3	ایستگاه
0.09	0.07	0.45	0.03	0.14	0.22	0.12	ضریب همبستگی
-1	-1	-2	-6	-1	-1	-1	گام تاخیر
-0.192	-0.094	0.153	-0.067	-0.09	-0.06	-0.082	ضریب همبستگی
-5	-8	-3	-11	-7	-8	-7	گام تاخیر
-0.13	-0.04	0.27	-0.33	0.16	0.12	0.26	ضریب همبستگی
-12	-6	-2	-3	-6	-7	-5	گام تاخیر
-0.087	-0.05	0.36	0.04	0.05	0.12	0.065	ضریب همبستگی
-5	-7	-2	-11	-12	-12	-12	گام تاخیر

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

WP	WH/WP	TSA	TNA	SOI	QBO	PNA	ایستگاه
-0.06	0.41	0.36	0.43	0.06	0.1	0.14	ضریب همبستگی
-1	-1	-1	-3	-6	-10	-2	گام تاخیر
0.121	0.159	0.095	0.255	0.152	0.104	-0.0116	ضریب همبستگی
-6	-1	-1	-1	-7	-9	-11	گام تاخیر
-0.08	0.21	0.12	0.26	0.09	0.07	0.06	ضریب همبستگی
-3	-1	-4	-1	-4	-5	-10	گام تاخیر
-0.07	0.33	0.22	0.42	0.089	0.063	0.06	ضریب همبستگی
-3	-1	-3	-1	-5	-10	-6	گام تاخیر

۴- نتیجه گیری

مطالعه فوق با هدف بررسی ارتباط بین سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی با دما و بارش در برخی نقاط ایران انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر تغییرات بارش و دمای حداقل و حداکثر در ایستگاه اهواز AMO، AMO، AO به ترتیب با ضریب همبستگی -0.07 ، 0.57 ، 0.32 ، اراک WP، TNA، PDO با ضریب همبستگی 0.12 ، 0.23 و 0.21 ، آبادان PDO، AMO، AMO با ضریب همبستگی 0.1 ، 0.42 ، 0.72 و بابلر AMM، AMM، ONI با ضریب همبستگی 0.1 ، 0.53 ، 0.31 می‌باشد. بسیاری از محققین نیز تأثیر NAO و AO را بر بارش در ایران تأیید کردند [۱۵]. همچنین بررسی‌ها تأثیر مثبت شاخص‌های دمایی سطح اقیانوس آرام و تأثیر معکوس شاخص نوسانات جنوبی بر بارش ایران را گزارش نمودند [۱۶]. نتایج این پژوهش به عنوان یکی از تحقیقات کارگشا و راهبردی در پیش‌بینی بارش و دما در بعضی نقاط کشور حائز اهمیت است.

جدول (۵) - شاخص‌ها با بیشترین همبستگی با پارامترها

نام ایستگاه	پارامتر دما و بارش	شاخص‌ها با بیشترین همبستگی	ضریب همبستگی متقاطع	گام تاخیر
اهواز	دمای حداقل	AMO	0.57	-3
	دمای حداکثر	AMO	0.32	-1
	بارش ماهانه	AO	-0.07	-2
اراک	دمای حداقل	TNA	0.25	-1
	دمای حداکثر	PDO	-0.22	-5
	بارش ماهانه	WP	0.12	-2
آبادان	دمای حداقل	AMO	0.42	-10
	دمای حداکثر	AMO	0.72	-1
	بارش ماهانه	PDO	0.1	-9
بابلر	دمای حداقل	Amm	0.53	-1
	دمای حداکثر	Amm	0.31	-1

۵-مراجع

- [۱] فاتحی مرج، ا. برهانی داریان، ع. مهدیان، م. بررسی رابطه بین بارندگی فصلی و پدیده‌های هواشناسی در حوزه دریاچه ارومیه، سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، تهران، ۱۳۸۴
- [۲] غلامی رستم، م. ساداتی نژاد، س. ج. ملک‌آ. بررسی مطالعات انجام شده درباره تأثیر الگوهای دورپیوندی بر اقلیم ایران (۱۳۷۸-۱۳۹۳)، مجله علمی و ترویجی نیوار، شماره ۱۰۲ تا ۱۰۳، صفحات ۷۳ تا ۸۸، ۱۳۹۷
- [۳] حجازی زاده، ز. فاتحی، ا. سلیقه، م. ارسلانی، ف. بررسی تأثیر سیگنال‌های اقلیمی بر بارش ناحیه مرکزی ایران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره ۲۹، صفحات ۷۵ تا ۸۹، ۱۳۹۲
- [۴] جهانبخش، س. ساری صراف، ب. قائمی، ه. پوراصغرف، بررسی تأثیر پدیده دوقطبی دمایی اقیانوس هند بر تغییرپذیری بارش‌های فصلی استان‌های جنوبی کشور، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، سال بیست و ششم، شماره ۴، صفحات ۲۷ تا ۴۶، ۱۳۹۲
- [5] Tyson, P.D. Climate change and variability in Southern Africa Quarterly Journal of Royal Meteorological Society. 114, 552-562. 1987
- [6] Kumar, D.N., gange Reddy, M., Maity, R. Regional Forecasting using Large Scale Climate Teleconnections and Artificial Intelliging Techniques. Journal of Intelligent Systems. 16, 307-322. 2007
- [7] Gaughan, A.E., and Waylen, P.R. Spatial and temporal precipitation variability in the Okavango-Kwando-Zambezi catchment, southern Africa. Journal of Arid Environment. 82, 19-30. 2012
- [۸] ناظم السادات، م. ج. شیروانی، ا. پیش‌بینی دمای سطح آب خلیج فارس با استفاده از رگرسیون چندگانه و تحلیل مولفه اصلی، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۹(۳)، ۱-۱۰، ۱۳۸۴
- [۹] کوره‌پزان دزفولی، ا. ر. تأثیر سیگنال‌های هواشناسی در پیش‌بینی تغییرات بارش، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امیرکبیر، ص ۱۲۳، ۱۳۸۲
- [۱۰] نیکزاد، م. آشکارسازی وابستگی‌های بین پارامترهای اقیانوسی-اتمسفری و اقلیمی به منظور پایش خشکسالی به وسیله روش داده کاوی، پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، ۱۳۸۹
- [۱۱] خوش اخلاق، ف. قنبری، ن. معصوم پورسماکوش، ج. (۱۳۸۷). مطالعه اثرات نوسان اطلس شمالی بر رژیم بارش و دمای سواحل جنوبی دریای خزر. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی (پژوهش‌های جغرافیایی)، ۴۰(۶۶)، ۷۰-۵۷. SID. <https://sid.ir/paper/138773/fa>
- [۱۲] یاراحمدی، د. عزیزی، ق. تحلیل چند متغیره ارتباط میزان بارش فصلی ایران و شاخص‌های اقلیمی، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۶۲، ۱۳۸۶
- [13] Santos, J. a, Corte, J., and Leite, S. M., Weather regimes and their connection to the winter rainfall in Portugal International Journal of Climatology. 25, 33-50, 2005
- [14] NOAA, Climate Diagnostic Center Climate Indices Available from: <http://www.cdc.noaa.gov/ClimateIndices>, 2018
- [۱۵] تجری، ع. بابانژاد، م. کاردل، ف. سلیمانی، ک. واکاری عوامل تأثیرگذار بر خشکسالی هیدرولوژیک (مطالعه موردی: حوزه‌های آبخیز استان لرستان). مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی-پژوهشی دانشگاه گلستان، ۵(۱۶)، ۱۵۱-۱۶۴، ۱۳۹۴
- [۱۶] قاسمیه، ه. بذرافشان، ا. بخشایش منش، ک. پیش‌بینی بارش ماهانه با استفاده از الگوهای پیونداز دور و شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: حوزه فلات مرکزی ایران). مجله فیزیکی زمین و فضا. ۴۳(۲)، ۴۰۵-۴۱۸، ۱۳۹۶

Investigating The Relationship Between Climatic Signals With Temperature And Precipitation In Some Parts Of Iran

Atefeh Erfani*, Elham Ravand, Sahar Abdolahi, Somayeh Bahrami

PhD student of Natural Resources Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University. atefeherfani8@gmail.com

PhD student of Natural Resources Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University. ravand.phd@hormozgan.ac.ir

PhD student of Natural Resources Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University. Sahar.hosseini2057@gmail.com

PhD student of Natural Resources Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University. s.bahrami.phd@hormozgan.ac.ir

Abstract

Large-scale climatic signals, including atmospheric-oceanic actions, are one of the main factors affecting the earth's climatic fluctuations and are considered very important indicators in predicting climatic variables. In this article, the effect of climatic indicators on precipitation and temperature in four stations of Ahvaz, Arak, Abadan and Babolsar has been investigated. Therefore, the data in the mentioned stations and 21 climate signals were analyzed during the statistical period of 1966-2015. The results showed that the most important indicators affecting temperature and precipitation in Ahvaz AMO and AO stations with a correlation coefficient of 0.57, -0.07 respectively, Arak TNA and WP with a correlation coefficient of 0.25, 0.12, Abadan AMO and PDO with a coefficient Correlation is 0.72, 0.1 and Babolser AMM and ONI with correlation coefficient 0.53, 0.1.

Key words: Climatic indicators, temperature, precipitation, correlation