Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas 19 (2024) 163-176

Online ISSN: 2717-2325

Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

journal homepage: http://www.gsma.lu.ac.ir

Research Paper

The effect of Enso on climatic elements of Dogonbadan

Ghasem Ali Moghatderi [a]

[a] Assistant Professor, Geography, Faculty of Law, Payam Noor University,Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 05 September 2023;
Accepted: 10 December 2023
Available online 2 December 2024

Keywords:
ENSO , EL Nino, laNina, temperature, rainfall, Dogonbada.

ABSTRACT

Enso is derived from the two words EI Nino and Southern Oscillation. EI Nino is a warm water current that flows southward along the southern coast of Peru during the southeast trade winds weaken in the southern Hemisphere. phenomenon on the climate of different regions of the earth, in this research, we investigate the effects of ENSO on Dogonbadane. for this purpose, we choose the monthly and annual temperature and monthly and annual of precipitation for a statistical period of 22 years. The results showed that there is no significant relationship between temperature and EI Nino and La Nino events on a monthly and annual scale. Therefore, the effect of Enso event on the temperature is very insignificant. Contrary to temperature, while observing the liner trend of increasing rainfall,we have seen an increase in rainfall during the La Nina, there is also a good correlation between the rainfall and the Southern Southern Oscillation index.

1. Introduction

ENSO is one of the most important teleconnection patterns in the southern Hemisphere, affecting the worldwide climate. This phenomenon happens with the appearance of a warm water current in the central and eastern tropical Pacific Ocean. walker first demonstrated in 1924 that air pressure between the eastern and western regions of the Pacific Ocean oscillates like a seesaw., El Nino is more than a sudden warm water current along the coast of Peru. Because it is able to increase the temperature of a vast realm of the tropical pacific and can change wind direction and ocean current. As a result, clematises don't consider El Nino a single phenomenon, the southern oscillation Index (SIO)Is used to indicate the status of southern Oscillations, representing the strength or weakness of the walker circulation. this index is calculated by measuring the pressure difference between Darwin, Australia and Tahiti in the eastern Pacific Ocean.

2. Methodology

Dogonbadan located in Kukillueh, we used average temperature and precipitation for 1985-2006, And the numerical data of ENSO index. to evaluate the impact of El Nino on the climate of Dogonbadan, the warm (EL Nino) and cold (La Nino) periods of Enso index were first identified using the numerical values. Subsequently, the effect of the El Niño event on the temperature and precipitation was studied by comparing the numerical values of the ENSO index with the temperature and precipitation data, and the results were analyzed graphically. Furthermore, the correlation between the Southern Oscillation Index and the temperature and precipitation was calculated and analyzed using Pearson's correlation coefficient.

*Corresponding Author.
Email Adresses: epnu.moghtaderi@pnu.ac.ir (Gh.moghtaderi)

To cite this article:
Moghtaderi, Gh.A. (2024). The effect of Enso on climatic elements of Dogonbadan**.** Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 5 (19), 163-176.

Doi: 10.22034/gsma.2024.719237

3. Results

it can be observed that the ENSO index experienced significant fluctuations on a monthly scale., La Niña occurred in the years 1988, 1989, 1996, 1999, 2000, 2001, and 2006, while El Niño occurred in the years 1987, 1992, 1993, 1994, 1997, 1998, 2002, 2003, and 2005In some years, the Southern Oscillation Index was in a neutral state, and despite considerable fluctuations throughout a year, it cannot be considered as an occurrence of El Niño or La Niña, such as in the years 1985 and 1986.

On an annual scale, the occurrence of the El Niño does not affect the increase or decrease of temperature. because in some years of El Niño occurrence, the temperature has a decreasing trend, while in other years it has an increasing trend. a comparison between the ENSO and the average monthly temperature, through calculating the Pearson correlation coefficient, does not show a significant relationship., it can also be said that on a monthly scale, the occurrence of the El Niño phenomenon does not have a significant effect on the temperature. Regarding the impact of El Niño on precipitation there is a significant relationship between the annual value of the Southern Oscillation Index and the total annual precipitation., there is a linear trend of increasing precipitation, which often coincides with the occurrence of El Niño, while a decrease in precipitation is seen during the occurrence of La Niña. The calculation of the Pearson correlation coefficient between the annual value of the ENSO index and the total annual rainfall reveals the influence of precipitation from the occurrence of the ENSO phenomenon. The inverse relationship between these two indicates a relative increase in precipitation during El Niño and a decrease La Niña

4. Discussion

The occurrence of ENSO can influence the climate of various regions of the globe by affecting Rossby waves, monsoon systems, ocean currents, and wind patterns.

Considering the climatic situation of Iran and its location in the world's desert belt, which faces a lack of precipitation in most areas, along with the negative effects that periods of drought and excessive rainfall have on the country's water resources and consequently their direct impact on agricultural production and people's livelihoods, examining the effects of ENSO on the climate of the country seems important. Given this significance, this research analyzed the effects of this phenomenon on the climate

5. Conclusion

The results indicated that on an annual scale, the linear trend of temperature has been decreasing; however, no significant correlation with El Niño and La Niña events was found. On a monthly scale, a comparison between the ENSO index and average monthly temperature through Pearson correlation coefficient calculation did not show a significant relationship between these two variables. Therefore, the influence of El Niño events on the temperature city is very minimal. Unlike temperature, the impact of El Niño on precipitation showed a linear increasing trend, generally with an increase in precipitation coinciding with the occurrence of El Niño and a decrease during La Niña events. There is a good correlation between the annual ENSO index and the total annual precipitation at the Dogonbedan station, indicating the influence of precipitation from the occurrence of the ENSO phenomenon. Based on research conducted by other researchers, the effect of ENSO on climatic elements, especially temperature and precipitation in the country, has been somewhat different.

سال پنجم، شماره سوم (پیاپی ۱۹)، پاییز ۱۴۰۳، ۱۷۶-۱۶۳.

شاپای الکترونیکی: ۲۳۲۵-۲۷۱۷

فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی

http://www.gsma.lu.ac.ir

دانشگاه لرستان

مقاله پژوهشی

تأثیر انسو بر عناصر اقلیمی شهرستان دوگنبدان

قاسمعلی مقتدری [۱]

[۱] استادیار، گروه جغرافیا، دانشکده حقوق، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

یکی از مهم‌ترین عوامل اثر گذار بر نوسانات آب وهوایی سال به سال هر منطقه، نقش الگوها و شاخص های آب و هوایی دور از منطقه مورد نظر ا ست. از جمله مهمترین و قوی ترین الگوهای پیوند از دور که در مقیاس جهانی بر پدیده های هواشناسی در اکثر مناطق کره زمین تاثیر می گذارد، پدیده انسو است. انسو از دو واژه النینو[۱] و نوسان جنوبی[۲] گرفته شده است. النینو جریان آب گرمی است که در زمان تضعیف بادهای تجارتی جنوب شرقی در نیمکره جنوبی به سمت جنوب و در طول ساحل جنوبی اکوادور و ساحل شمالی پرو در طی تابستان نیمکره جنوبی جریان می یابد. با توجه به اهیمت تاثیرات این پدیده اقلیمی بر آب و هوای مناطق مختلف کره زمین در این پژوهش اثرات آن بر آب و هوای شهر دوگنبدان (مرکز شهر ستان گچ ساران ا ستان کهگیلویه و بویر احمد) برر سی شده ا ست. بدین منظور از داده های میانگین دمای ماهانه و سالانه و مجموع بارش ماهانه و سالانه ایستگاه سینوپتیک دوگنبدان برای یک دوره آماری ۲۲ ساله (۲۰۰۶-۱۹۸۵) و همچنین مقادیر ماهانه و سالانه شاخص نو سان جنوبی بهره گرفته شده ا ست. برر سی ها به کمک روش های آماری صورت گرفته و نتایج به صورت گرافیکی ارائه و تحلیل شده ا ست. نتایج نشان داد که در مقیاس ماهانه و سالانه ارتباط معناداری بین دما و رخداد النینو و لانینا وجود ندارد. بنابراین تاثیر رخداد انسو بر دمای شهر دوگنبدان بسیار ناچیز ا ست. برخلاف دما، ضمن مشاهده روند خطی افزایش بارش در دوره آماری، غالبا همزمان با رخداد النینو شاهد افزایش بارش و در زمان رخداد لانینا شاهد کاهش بارش بوده ایم و همبستگی خوبی نیز بین بارش ایستگاه دوگنبدان و شاخص نو سان جنوبی وجود دارد.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله:
۱۴۰۲/۰۶/۱۴

پذیرش نهایی:
۱۴۰۲/۰۹/۱۹

تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۰۹/۱۲

واژگان کلیدی:
انسو، ال نینو، لانینا، دما، بارش، دوگنبدان.

۱. مقدمه

ال نینو- نو سان جنوبی که انسو نیز نامیده میشود، یکی از الگو های پیوند از دور مهم در نیمکره جنوبی ا ست که بر آب و هوای سرا سر جهان اثر می گذارد (Masoudian, 2005: 73). در فرهنگ علوم زمین پدیده ی اقیانو سی ال نینو مقارن با ظهور جریان آب گرمی است که در مرکز و شرق اقیانوس آرام استوایی در حوالی پرو و اکوادور در طول ماه های ژانویه تا مارس به وقوع می پیوندد(Khush Akhlaq, 1998: 123). گیلبرت واکر دانشمند انگلیسی در سال ۱۹۲۴ برای اولین بار طی پژوهشی نشان داد که فشار هوا بین نواحی شرقی و غربی اقیانوس آرام به صورت الاکلنگی نوسان می نما ید (Yarahmadi, 2006: 45). در زمان

[۱] El Nino

[۲] Southern Oscillation

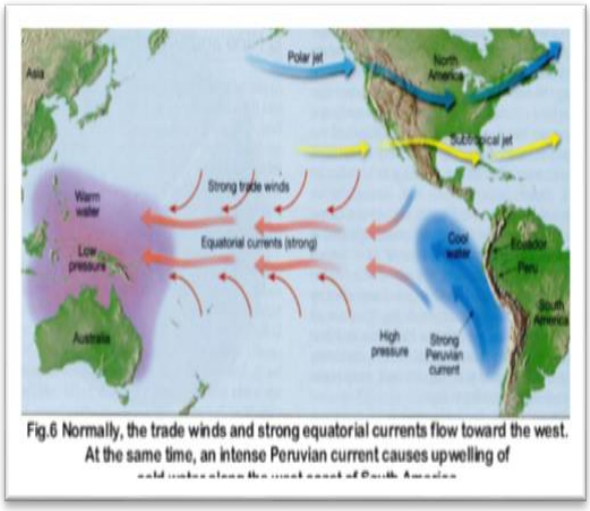
* **نویسنده مسئول:**

پست الکترونیک نویسندگان: epnu.moghtaderi@pnu.ac.ir (ق، مقتدری)

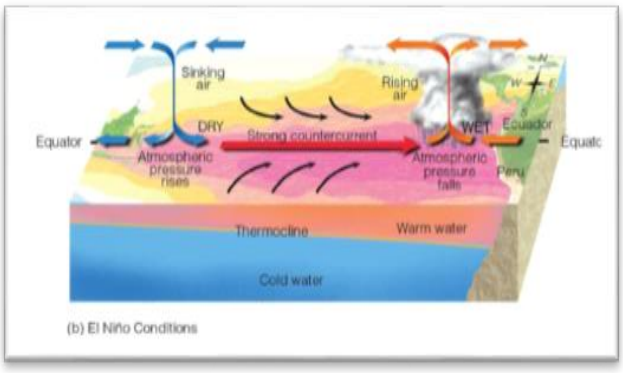
نحوه استنادهی به مقاله: مقتدری، قاسمعلی (۱۴۰۳). تأثیر انسو بر عناصر اقلیمی شهرستان دوگنبدان. فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. سال پنجم، شماره ۳ (۱۹)، صص ۱۷۶-۱۶۳.

Doi: 10.22034/gsma.2024.719237

وقوع این پدیده هنگامی که فشـار هوای سـطح اقیانوس آرام در نواحی شرقی (سواحل شیلی و پرو) بیش از معمول می با شد، در نواحی غربی این اقیانوس (سـواحل شـرقی اسـترالیا و اندونزی) کمتر از میانگین دراز مدت می با شد (Javanmard & Asiayi, 2003: 83). واکر این نوسـان فشـار بین نواحی شـرقی و غربی اقیانوس آرام جنوبی را پدیده نو سان جنوبی نامید تا با نو سان فشار در حوزه اقیانوس اطلس شمالی که خود او به وجود آن پی برده بود ا شتباه نشود (Yarahmadi, 2006: 45). انسـو از دو واژه النینو و نوسـان جنوبی گرفته شـده اسـت. به دلیل ارتباط و همزمانی النینو با نوسـانات جنوبی این دو پدیده را با هم "انسـو" می نامند که یکی از مهمترین منابع تغییرات جوی و اقلیمی بر روی کره زمین، مخصـوصـا نواحی گرمسـیری می باشـد (Rezai Sadr & Bahmanyar, 2013:2). النینو مولفه اقیانوسی و نوسان جنوبی مولفه جوی این پدیده می باشـد. از دید گاه تغییرات اقلیمی، النینو چیزی بیشـتر از یک جریان آب گرم ناگهانی در سواحل پرو است؛ زیرا النینو علاوه بر توانایی بالا بردن دمای ناحیه وسـیعی از منطقه اسـتوایی اقیانوس آرام، می تواند عامل تغییراتی در جهت باد و جریان آب نیز با شد. در واقع النینو می تواند عامل یک نوسان در فشار هوا در ناحیه وسیعی از اقیانوس آرام باشد. در نتیجه اقلیم شنا سان النینو را به عنوان یک پدیده منفرد در نظر نگرفته و از انسـو (النینو–نوسـان جنوبی)، صـحبت می کنند که همانند پاندولی بین النینو یا حالت گرم شدن آب (فاز گرم) و لانینا یا حالت سرد شدن آب (فاز سـرد) نوسـان میکند (Khorshid Doost & Ghavidel Rahimi,2006: 16) (شکل شماره ۱ و ۲).



شکل ۱. شرایط دما و فشار در اقیانوس آرام در حالت نرمال



شکل ۲: شرایط دما و فشار در اقیانوس آرام در حالت زمان رخداد النینو

برای نشان دادن وضعیت نوسانات جنوبی از شاخص نوسان جنوبی (SOI) اسـتفاده می شـود، که معرف شـدت و ضـعف جریان چرخشـی واکر می باشـد (Yarahmadi, 2006: 46). این شـاخص از طریق محاسـبه اختلاف فشـار بین شـهر داروین در استرالیا (۱۲ درجه جنوبی و ۱۳۱ درجه شرقی) و جزیره تاهیتی در شرق اقیانوس آرام (۱۷ درجه جنوبی و ۱۵۰ درجه غربی به د ست می آید (شـکل۳) (Rezai Sadr & Bahmanyar, 2013:2). روش های مختلفی برای اندازه گیری شـاخص نوسـان جنوبی وجود دارد. یکی از معتبرترین روش ها که در مطالعات متعددی مورد اسـتفاده قرار گرفته اسـت روشـی اسـت که در سـازمان هواشناسی استرالیا مورد استفاده قرار می گیرد و به شاخص تروپ معروف است.

$$SOI=10[P_{diff} - P_{diffave}]/SD_{(pdiff)}$$

که در آن:

Pdiff = P_{diff} = MSLP تاهیتی – MSLP داروین پایت

$P_{diffave}$= متوسط دراز مدت P_{diff} برای ماه مورد نظر

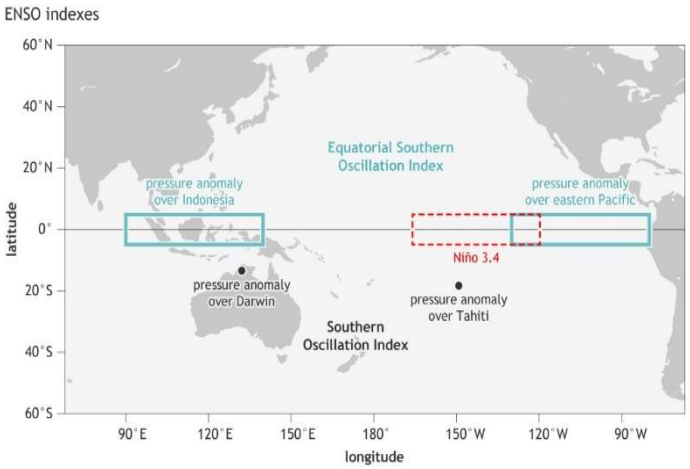
$SD_{(pdiff)}$= انحراف معیارP_{diff} برای ماه مورد نظر

در رابطه فوق PDIFF میانگین ماهانه فشـار سـطح دریا در ایستگاه تاهیتی منهای میانگین ماهانه فشار سطح دریا در ایستگاه داروین و PDIFFAV نیزمیانگین بلند مدت ماهانه فشار بین دو ایسـتگاه می باشـد. همچنین SD(PDIFF) در این فرمول بیانگر انحراف معیار بلند مدت اختلاف فشـار ماهانه دو ایسـتگاه مذکور

[1] Equatorial Wave-Current Interactions(Adrian Constantin)

می باشد. مقادیر مثبت SOI بیانگر فاز سرد یا لانینا و مقادیر منفی بیانگر فاز گرم یا النینو است (Yarahmadi, 2006: 47).

هرعاملی که تابش دریافت شده از خور شید یا هدر رفته به طرف فضا را تغییر دهد یا سبب تغییر و توزیع مجدد انرژی در درون جو و بین جو، خشکی ها و اقیانوس ها شود، اقلیم را متاثر می کند (Azizi& Roshani, 2008: 12). چون وقوع پدیده انسو، بر هم خوردن تراز معمولی انرژی بین جو، خشکی و اقیانوس های جهان را در پی دارد، باعث تغییر در توازن انرژی آرام استوایی و سبب ایجاد برهمکنش های زیادی در جو- اقیانوس می گردد.



شکل۳[۱]موقعیت شهر داروین در شمال استرالیا و جزیره تاهیتی در شرق اقیانوس آرام

تغییر در تراز انرژی مناطق مختلف زمین موجب نوسان زیاد در ویژگی امواج بلند راسبی شده و اغتشاشاتی در انتقال ماده و انرژی در جو زمین را به وجود می آورد. بنابراین رخداد انسو می تواند با تحت تاثیر قرار دادن امواج بلند راسبی، سامانه موسمی ها، جریانات اقیانوسی و رودباد ها بر آب و هوای مناطق مختلف کره زمین اثر گذار باشد (Yarahmadi, 2006: 58). در رابطه با اثرات این پدیده بر آب و هوای مناطق مختلف کشو تا کنون تحقیقات قابل توجهی صورت گرفته است که در اکثر آن ها از روش های آماری استفاده شده است. در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می شود:

- Khush Akhlaq (1998) به بررسی پدیده انسو و تاثیر آن بر رژیم بارش ایران پرداخت و نتیجه گرفت که پدیده انسو به صورت غیر مستقیم از طریق دگرگون سازی الگوهای گردش عمومی جو و مراکز فشار مربوطه یا به عبارت دیگر از طریق پیوند از دور در آب و هوای ایران اثر می‌گذارد. همچنین مشخص شد که حدود ۶۵٪ خشکسالی های کشور با رخداد لانینا همبستگی دارند.

- Azizi (2000) ارتباط بارش ایران را با پدیده النینو با استفاده از داده های ماهانه و سالانه بارش ۲۹ ایستگاه منتخب کشور مطالعه کرد. نتایج نشان داد که میانگین بارش ایستگاه ها ارتباط معناداری با وقوع النینو دارد و در این سال ها بارش کشور بیش از میانگین بلند مدت است. هر چند برخی ایستگاه ها الگوی متفاوتی را تجربه کرده اند. در داده های ماهانه بیشترین همبستگی مربوط به ماه های اکتبر و نوامبر است که ارتباط معکوس با بارش های ایران دارد.

- Ghavidel Rahimi (2004) با استفاده از شاخص های دمای سطح آب نقش پدیده جوی – اقیانوسی انسو در تغییر پذیری بارش های بهاری استان آذربایجان شرقی را مطالعه کرده است. نتایج نشان داد رخداد انسو موجب افزایش بارش بهاره در محدوده مورد مطالعه می شود و از نظر مکانی از غرب به شرق و از شمال به جنوب بر میزان اثرپذیری از رخداد انسو افزوده می شود.

- Masoudian (2005) با بررسی تاثیر انسو بر بارش ایران در دوره آماری ۲۰۰۰-۱۹۵۱ نتیجه گرفت که بارش ایران در ماه های اکتبر، نوامبر و ژوئن با انسو پیوند غیر مستقیم دارد. تغییرات انسو به ترتیب ۲۵، ۱۶ و ۱۵ درصد بارش‌های مناطق شرقی را مشخص می سازد.

- Yarahmadi (2006) در رساله دکتری خود تحت عنوان "تاثیر انسو بر تغییرات بارش ایران" ارتباط بین تغییرات بارش ایران و پدیده انسو را با استفاده از روش‌های آماری و سینوپتیکی مطالعه کرد. نتایج آماری نشان داد که فازهای منفی انسو (النینو) باعث افزایش بارش ایران و فاز های مثبت (لانینا) باعث کاهش بارش های ایران می گردد. همچنین بیشترین ارتباط بین فازهای انسو و بارش های ایران در فصول پاییز و زمستان می‌باشد و فصل بهار ارتباط قابل قبولی را نشان نمی دهد. در این پژوهش مشخص گردید که مناطق شمال غرب، غرب و جنوب غربی اثرپذیری بیشتری از پدیده انسو دارند. چرا که مکانیسم اثر گذاری انسو بر بارش ایران بیشتر از طریق سامانه بادهای غربی است و این مناطق نیز عمده بارش‌های خود را از این سامانه ها دریافت می‌کنند. در

[۱] Climate.gov(Barnston)

دوره های النینو سرعت بادهای غربی کمتر شده و موجب گرایش امواج غربی به نصف النهاری شدن و در نتیجه ورود بیشتر به عرض های جغرافیایی کشور می‌شود. همچنین در دوره‌های النینو با کاهش ارتفاع و تضعیف و جابجایی استوا سوی پرفشار آزور، راه برای ورود سامانه های غربی به ایران هموارتر می گردد.

- Rezai Sadr & Bahmanyar (2013) ارتباط بین پدیده انسو و خشکسالی در جنوب کشور را با استفاده از اطلاعات ۱۲ ایستگاه سینوپتیک بررسی کردند. نتایج نشان داد در بارش پاییزه در همه‌ی ایستگاه‌ها وقوع فاز گرم (النینو) همراه با ترسالی و فاز سرد (لانینا) همراه با خشکسالی بوده است. اما در فصل زمستان در غالب ایستگاه ها رابطه معکوس بوده است.

- Samali et al (2019) تاثیر پدیده انسو بر خشکسالی‌ها و ترسالی‌های استان‌های ساحلی جنوبی ایران در شش ماهه مرطوب سال را بررسی کردند. آن ها با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون ارتباط بین دوره‌های خشکسالی و ترسالی را با رخداد النینو و لانینا مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که ترسالی‌ها در فاز گرم انسو (النینو) و خشکسالی‌ها در فاز سرد انسو (لانینا) رخ داده است. همچنین در مقیاس ماهانه شاخص انسو بیشترین همبستگی را با ایستگاه کنارک، در مقیاس فصلی با ایستگاه‌های بندرعباس، بندر لنگه، جاسک، کیش، کنارک و بوشهر و در مقیاس سالانه با ایستگاه‌های آبادان و بوشهر ساحلی داشته است.

با توجه به وضعیت اقلیمی کشور ایران که با کمبود بارش در اکثر مناطق روبرو هستیم و اثراتی که دوره‌های خشکسالی و ترسالی بر منابع آبی کشور و در نتیجه تاثیر مستقیم آن بر تولیدات کشاورزی و معیشت مردم می‌گذارد بررسی اثرات پدیده‌ی انسو بر آب و هوای کشور امری مهم به نظر می‌آید. با توجه به اهمیت اثرات این پدیده بر آب و هوای ایران که می‌تواند در کاهش یا افزایش بارش و دما اثر گذار باشد، در این پژوهش اثرات این پدیده بر آب و هوای شهر دوگنبدان (مرکز شهرستان گچساران استان کهگیلویه و بویر احمد) نواحی بررسی خواهد شد.

۲. روش تحقیق

الف) منطقه مورد مطالعه

شهر دوگنبدان مرکز شهرستان گچساران می‌باشد و مردم آن به گویش لری جنوبی صحبت می کنند. این شهر در ارتفاع ۷۲۰ متری از سطح دریا با مساحتی بالغ بر ۱۸ کیلومترمربع در فاصله ۱۵۷ کیلومتری از شهر یاسوج قرار دارد. شهرستان گچساران از شمال به شهرستان کهگیلویه، از جنوب به شهرستان گناوه (استان بوشهر) از شرق و شمال شرقی به شهرستان ممسنی (استان فارس) و از غرب به شهرستان بهبهان (استان خوزستان) محدود می‌باشد (شکل شماره ۱). این شهرستان از نظر جغرافیای اقتصادی از زمین‌های دیم و تپه ماهورها جهت توسعه باغداری از جمله لیمو، مرکبات و ایجاد صنایع تبدیلی برخوردار می‌باشد. همچنین این شهرستان دارای ظرفیت های معدنی شامل فسفات و منابع غنی نفت و گاز بوده و همچنین با بهره‌مندی از منابع آب‌های زیر زمینی و رودخانه‌های بریم، زهره، شاه بهرام و خیرآباد پتانسیل مناسبی جهت توسعه کشاورزی و صنعتی را دارا می‌باشد. در گذشته راه باستانی شوش به تخت جمشید و بیشابور از این شهرستان می گذشت و امروزه نیز در مسیر شیراز به اهواز قرار دارد.

شکل ۴[1]موقعیت شهر دوگنبدان در تقسیمات سیاسی استان

از نظر فرهنگی بیشتر ساکنان شهر دوگنبدان را مسلمانان تشکیل داده و مابقی از سایر ادیان بویژه زرتشتیان می‌باشند. دوگنبدان تا سال ۱۳۰۶ تقریبا خالی از سکنه بود ولی پس از آن با شروع فعالیت شرکت نفت در این منطقه اهمیت یافت و رونق گرفت. برنامه ساخت شهر دوگنبدان به دلیل داشتن منابع نفت فراوان در اطراف و حوالی آن بوده است و به تدریج این شهر گسترش یافته است. بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت این

[1] Internet

شهر ۹۶/۷۲۸ نفر بوده است که این شهر را در جایگاه دومین شهر پرجمعیت استان قرار می‌دهد. همچنین وجود آرامگاه بی بی حکیمه خاتون دختر امام موسی کاظم سبب شده تا سالانه گردشگران زیادی را از مناطق مختلف کشور و حتی کشورهای هم جوار به خود جذب کند (Kamran et al, 2021).

ب) داده‌های مورد استفاده

دما و بارش مهم‌ترین عناصر آب و هوایی می باشند که در تحقیقات آب و هوایی مورد بررسی قرار می گیرند. جهت بررسی اثرات النینو بر آب و هوای شهر دوگنبدان نیز از این دو عنصر استفاده شده است. بدین منظور از داده‌های میانگین دما و مجموع بارش ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دوگنبدان برای یک دوره آماری ۲۲ ساله (۲۰۰۶-۱۹۸۵) در مقیاس زمانی ماهانه و سالانه استفاده شده است. اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دو گنبدان در جدول شماره ۱ آمده است. همچنین داده های مربوط به مقادیر عددی شاخص انسو از تارنمای اداره ملی هواشناسی استرالیا[1] به نشانی http://www.bom.gov دریافت شده است.

بازه زمانی این داده ها از سال ۱۸۷۶ تا سال ۲۰۲۳ و در مقیاس ماهیانه می باشد که جهت بررسی ارتباط آن با داده های دما و بارش دوگنبدان بازه زمانی ۲۰۰۶-۱۹۸۵ از آن تفکیک شده است.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دوگنبدان

ایستگاه	طول جغرافیایی (درجه)	عرض جغرافیایی (درجه)	ارتفاع به متر
دوگنبدان	´E۴۶° ۵۰	N´ ۲۶ ۳۰°	۶۹۹،۵

منبع: سازمان هواشناسی

جدول ۲. میانگین دمای ماهانه و سالانه ایستگاه سینوپتیک دوگنبدان در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵

YEARE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1985	13.3	11.9	16.5	23.8	30.6	34.9	36.3	36.1	32.4	25.4	19.4	12.4	24.4
1986	11.6	12.5	15.5	21.4	30	33.5	37.7	35.8	32.4	27.8	16.5	11.5	23.8
1987	12.6	14.6	15.5	23.2	32.2	35	37.1	35.4	32.8	25.7	20.3	13.5	24.8
1988	10	13	17.1	23.1	31.2	34.3	36.3	35.7	32.7	27.3	19	13.6	24.4
1989	9	10.7	16.4	22.4	29.8	34.9	37.5	36	31.2	26.7	18.2	12.1	23.8
1990	9.7	11.6	17	23.2	32.1	35.4	37	35.9	32.6	26.6	20.1	14.6	24.6
1991	11.6	12	16	23.3	28.1	34.3	35.6	35.2	31.3	25.3	19.3	12.7	23.7
1992	7.4	10.1	12.9	19.8	27.6	33.5	36	35	32.3	25.8	18.6	12.9	23.1
1993	10.4	11.3	14.7	20.7	28.7	32	34.7	34	30.3	24.4	17	13.2	23.2
1994	11.5	11.6	15.8	22.8	27.5	32.6	34.2	33.4	29.7	24	16.6	9.2	22.4
1995	10.8	11.2	13.8	18.6	27.1	31.8	33.5	34.5	29.5	23.5	16.9	10.4	21.8
1996	9.9	12.8	14.1	20.2	28.6	32.2	35.4	34.2	30.2	23.6	16.9	13.2	22.6
1997	10.5	10.9	13	18.6	26.5	32.6	34.2	33.6	30	24.8	15.6	11.3	21.8
1998	8.7	11.4	13.9	21.1	28.7	34.3	35.6	35	31.1	24.8	19	16.1	23.3
1999	11.3	13.3	14.4	22.7	29.7	33.7	34.4	35.1	30.3	25.6	17.2	12.9	23.4
2000	10.3	11.6	15.9	25.2	29.9	32.8	35.6	34.9	29.6	24.5	15.5	12.3	23.2
2001	9.7	11.7	17	23.8	29.9	33.2	34.6	34.7	30.6	25.8	16.5	13.8	23.4
2002	10.1	11.8	16.7	20.5	29	32.4	34.6	34.1	30.4	25.6	17.2	11.7	22.8
2003	10.1	12.7	15	22.2	28	33.3	34.5	34.3	30.5	25.3	16.5	12.5	22.9
2004	11.6	12.7	18.2	20.5	28.1	32.5	34.8	33.8	29.8	24.7	17.7	10.3	22.9
2005	9.6	11.1	15.4	22.2	27.5	33	34.8	33.9	29.7	24.6	17.1	14	22.7
2006	9.5	14.2	16.8	21.6	28.9	32.8	34.1	34.2	29.8	25.3	17.2	9.1	22.8
AVERAGE	10.4	12.0	15.5	21.9	29.1	33.4	35.4	34.8	30.9	25.3	17.7	12.4	23.3

منبع: سازمان هواشناسی

جدول۳. مجموع بارش ماهانه و سالانه ایستگاه سینوپتیک دوگنبدان در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵

[1] Australian government Bureau of Meteorology

YEARE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1985	137	54	27	1	0	0	0	0	0	0	58	116	393
1986	9	53	130.8	97.3	21	0	0	18	6	1	135.4	93	564.5
1987	27	24.5	116	7	0	0	0	11	0	19.4	0	129	333.9
1988	126.3	86	64	24	0	0	0	0	0	0	19	49	368.3
1989	53	37	74.3	29	3	0	0	0	0	0	89	177	462.3
1990	79	88	4	3	0	0	0	0	0	0	35	36	245
1991	150.1	55	105	9	0	0	0	0	0	31	0	357	707.1
1992	122	77	71	19	10	0	0	0	0	0	26.7	107	432.7
1993	123.4	55	68	17	8.4	0	0	0	6	13.3	56.3	0.8	348.2
1994	51.8	1.4	38.4	15.3	19.4	0	0	0	0.9	22.4	324.9	78.4	552.9
1995	35.2	227.3	62.4	75.2	0.5	0	0	0	0	0	0	110.8	511.4
1996	199.1	101.2	103.8	55.5	4	0	0	0	13	0.8	33.5	11.6	522.5
1997	85.2	0.2	177.8	51.5	13	1	0	0	0	9.7	83.8	151.5	573.7
1998	219.7	139.9	181.7	0.1	0	0.3	0.1	27	0	1.7	0	0	570.5
1999	152.6	147	104.4	0.7	0	0	0	4.2	0	0.8	8.8	56.1	474.6
2000	133.9	10.9	0	0	0	0	0	12	0	0.8	85.8	93.1	336.5
2001	45.4	5.1	25.2	0	3.5	0	0	11.2	0	0	26.8	420.8	538
2002	110.4	73.9	61.4	67.3	0.5	0	0.8	0	0	0	12.1	89	415.4
2003	130.6	24.3	67.2	50.5	0.7	0	0	4	0	0	7.5	149.1	433.9
2004	406.2	16.4	4.8	30.5	0	0	0	0	0	4	34.6	183.7	680.2
2005	132.6	21.2	102.8	4.2	0	0	0	0	0	0	65.4	190.9	517.1
2006	136.7	80.7	12.8	50.1	0	0	0	3	1	1	23.9	140.6	449.8
AVERAGE	121.2	62.7	72.9	27.6	3.8	0.1	0.0	4.1	1.2	4.8	51.2	124.6	474.2

منبع: سازمان هواشناسی

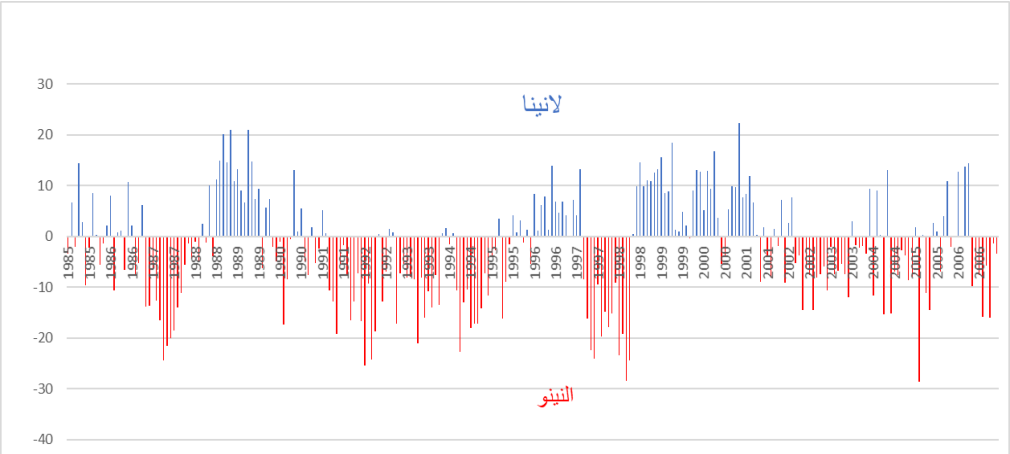
ج) روش پژوهش

جهت بررسی تاثیر رخداد النینو بر آب و هوای دوگنبدان ابتدا دوره های گرم (النینو) و سرد (لانینا) شاخص انسو با استفاده از مقادیر عددی این شاخص در دوره آماری مورد نظر مشخص شده است. در ادامه تاثیر رخداد النینو بر دما و بارش دوگنبدان از طریق مقایسه مقادیر عددی شاخص انسو با داده های دما و بارش ایستگاه دو گنبدان مورد مطالعه قرار گرفته و ضمن نمایش نتایج به صورت گرافیکی مورد تحلیل قرار گرفته است. همچنین جهت میزان همبستگی بین شاخص نوسان جنوبی با دما و بارش ایستگاه دوگنبدان نیز با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون محاسبه و تحلیل شده است. از این طریق ضمن بررسی تاثیر النینو بر آب و هوای دوگنبدان میزان اثرپذیری آن نیز از پدیده النینو مشخص شده است. با توجه به قرار گرفتن این شهرستان در منطقه گذر سامانه های آب و هوایی یا منطقه گپ آب و هوایی، انتخاب این ناحیه می تواند یک نوآوری در تحقیق باشد چرا که در مطالعات پیشین عموماً نواحی بارشی و جنوب و شمال مورد تاکید بوده‌اند در صورتیکه این منطقه از سایر سامانه‌های بارشی یا سامانه‌های گذر تاثیر می پذیرد.

۳. یافته‌های پژوهش

الف) تحلیل وضعیت شاخص انسو در دوره آماری مورد نظر

جهت آشکارسازی وضعیت شاخص نوسان جنوبی که معرف النینو یا فاز گرم و لانینا یا فاز سرد می باشد، در ابتدا نمودار مقادیر ماهانه شاخص انسو در دوره آماری مورد نظر (۲۰۰۶-۱۹۸۵) ترسیم شده است. با توجه به شکل ۵ مشاهده می‌شود که شاخص انسو در دوره مورد نظر نوسان زیادی را در مقیاس ماهانه داشته است. به صورت کلی در سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۸۹، ۱۹۹۶، ۱۹۹۹، ۲۰۰۰، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۶ لانینا و در سال های ۱۹۸۷، ۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۱۹۹۴، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ النینو رخ داده است (جدول شماره ۴). در برخی سال ها نیز شاخص نوسان جنوبی در وضعیت خنثی بوده است و با وجود نوسان زیاد در طول یک سال، نمی توان آن را رخداد النینو و یا لانینا در نظر گرفت مانند سال های ۱۹۸۵ و ۱۹۸۶.



شکل ۵. وضعیت شاخص نوسان جنوبی و دوره‌های رخداد النینو و لانینا در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵، منبع: اینترنت

جدول ۴. سال‌های رخداد النینو و لانینا در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵

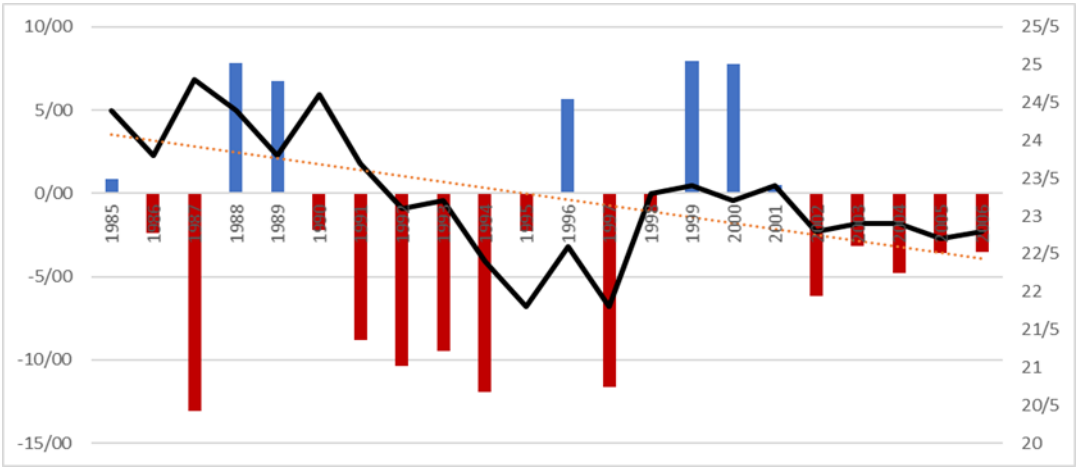
ردیف	سال	فاز گرم (النینو)	فاز سرد (لانینا)
1	1987	*	
2	1988		*
3	1989		*
4	1992	*	
5	1993	*	
6	1994	*	
7	1996		*
8	1997	*	
9	1998	*	
10	1999		*
11	2000		*
12	2001		*
13	2002	*	
14	2003	*	
15	2005	*	
16	2006		*

منبع: اینترنت

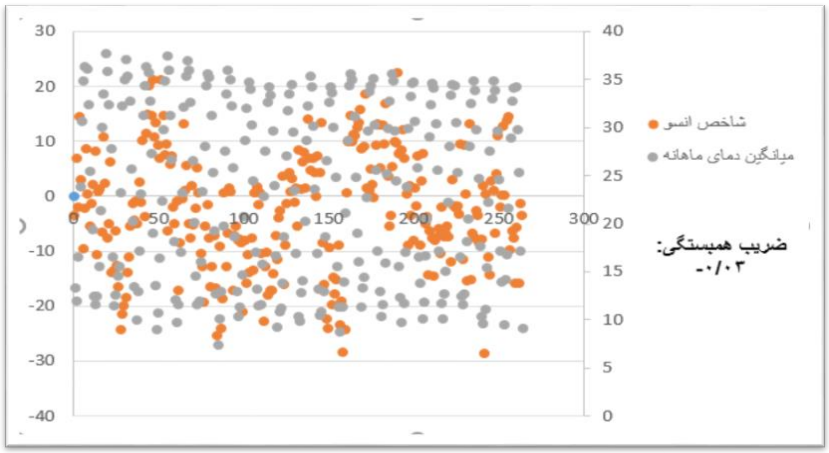
ب) تاثیرات رخداد النینو و لانینا بر دما و بارش دوگنبدان

با توجه به شکل شماره ۶ می‌توان گفت که در مقیاس سالانه گرچه به صورت کلی روند خطی دما کاهشی بوده است اما ارتباط معناداری را با رخداد النینو و لانینا نشان نمی‌دهد. به عبارتی در مقیاس سالانه رخداد پدیده النینو تاثیری در افزایش یا کاهش دمای دوگنبدان ندارد. چرا که در برخی سال‌های رخداد النینو دما روند کاهشی و در برخی سال‌ها روند افزایشی

داشته است. در مقیاس ماهانه نیز مقایسه بین شاخص انسو و میانگین دمای ماهانه از طریق محاسبه ضریب همبستگی پیرسون، ارتباط معناداری را بین این دو متغیر نشان نمی‌دهد. با توجه به شکل شماره ۷ می‌توان گفت در مقیاس ماهانه نیز رخداد پدیده النینو تاثیر قابل توجهی بر عنصر دما در ایستگاه دوگنبدان ندارد.

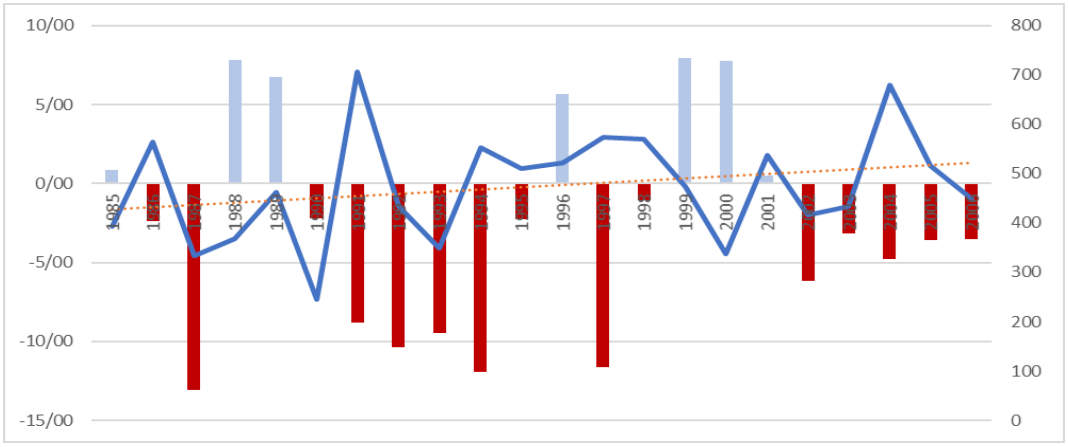


شکل ۶. مقایسه میانگین دمای سالانه (خط مشکی رنگ) ایستگاه دوگنبدان و شاخص انسو در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵، منبع: نگارنده ۱۴۰۱

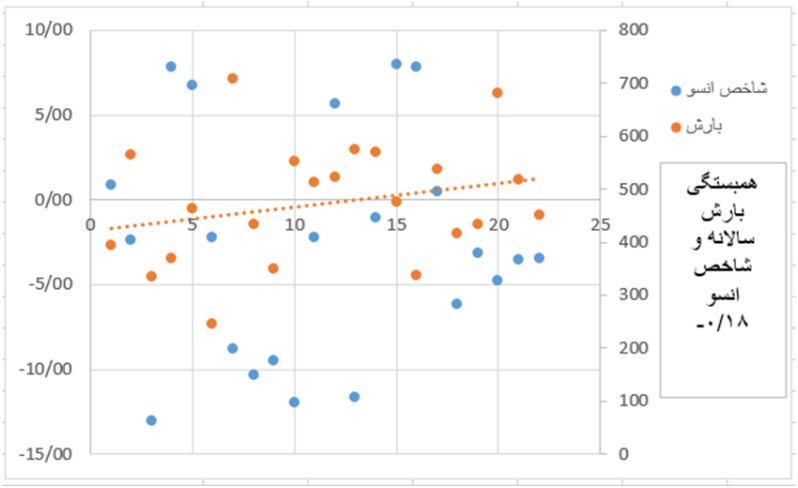


شکل ۷. محاسبه ضریب همبستگی بین میانگین دمای ماهانه و مقدار ماهانه شاخص انسو در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵، منبع: نگارنده ۱۴۰۱

در رابطه با تاثیر النینو بر بارش دوگنبدان نیز با توجه به شکل شماره ۸ رابطه معناداری بین مقدار سالانه شاخص نوسان جنوبی و مجموع بارش سالانه ایستگاه دوگنبدان وجود دارد. به گونه‌ای که ضمن مشاهده روند خطی افزایش بارش در دوره آماری، غالبا همزمان با رخداد النینو شاهد افزایش بارش و در زمان رخداد لانینا شاهد کاهش بارش هستیم. لازم به ذکر است که این تغییرات با تاخیری چند ماهه شروع می‌شوند. همچنین در طول دوره آماری شاخص انسو بیشتر در فاز گرم (النینو) سیر کرده است که احتمالا با روند افزایشی بارش نیز در ارتباط می‌باشد. محاسبه ضریب همبستگی پیرسون بین مقدار سالانه شاخص انسو و مجموع بارندگی سالانه ایستگاه دوگنبدان نیز تاثیر پذیری بارش از رخداد پدیده انسو را نمایان می‌سازد. ارتباط معکوس بین این دو نیز نشان از افزایش نسبی بارش در فاز منفی (النینو) و کاهش آن در فاز مثبت (لانینا) دارد (شکل ۹).



شکل ۸. مقایسه مجموع بارش سالانه (خط آبی رنگ) ایستگاه دوگنبدان و شاخص انسو در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵، منبع: نگارنده،۱۴۰۱



شکل ۹. محاسبه ضریب همبستگی بین مجموع بارش سالانه و مقدار سالانه شاخص انسو در دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸۵، منبع: نگارنده، ۱۴۰۱

۴. بحث و نتیجه‌گیری

ال نینو یکی از الگوهای پیوند از دور مهم در نیمکره جنوبی است که بر آب و هوای سراسر جهان اثر گذار است. در زمان وقوع این پدیده هنگامی که فشار هوای سطح اقیانوس آرام در نواحی شرقی (سواحل شیلی و پرو) بیش از معمول می‌باشد، در نواحی غربی این اقیانوس (سواحل شرقی استرالیا و اندونزی) کمتر از میانگین دراز مدت می‌باشد. به دلیل ارتباط و همزمانی النینو با نوسانات جنوبی این دو پدیده را با هم "انسو" می‌نامند که یکی از مهم‌ترین منابع تغییرات جوی و اقلیمی بر روی کره زمین، مخصوصا نواحی گرمسیری می باشد. انسو از دو واژه النینو و نوسان جنوبی گرفته شده است.

هر عاملی که تابش دریافت شده از خورشید یا هدر رفته به طرف فضا را تغییر دهد یا سبب تغییر و توزیع مجدد انرژی در درون جو و بین جو، خشکی ها و اقیانوس‌ها شود، اقلیم را متاثر می‌کند. چون وقوع پدیده انسو، بر هم خوردن تراز معمولی انرژی بین جو، خشکی و اقیانوس‌های جهان را در پی دارد، در نتیجه باعث تغییر در توازن انرژی آرام استوایی و سبب ایجاد برهمکنش‌های زیادی در جو- اقیانوس می گردد.

تغییر در تراز انرژی مناطق مختلف زمین موجب نوسان زیاد در ویژگی امواج بلند راسبی شده و اغتشاشاتی در انتقال ماده و انرژی در جو زمین را به وجود می‌آورد. بنابراین رخداد انسو می‌تواند با تحت تاثیر قرار دادن امواج بلند راسبی، سامانه

موسمی‌ها، جریانات اقیانوسی و رودباد ها بر آب و هوای مناطق مختلف کره زمین اثر گذار باشد.

با توجه به وضعیت اقلیمی کشور ایران و قرارگیری در کمربند بیابانی کره زمین که با کمبود بارش در اکثر مناطق روبرو هستیم و اثراتی منفی که دوره‌های خشکسالی و ترسالی بر منابع آبی کشور می‌گذارد و در نتیجه تاثیر مستقیم آن بر تولیدات کشاورزی و معیشت مردم را شاهد هستیم. بررسی اثرات پدیده ی انسو بر آب و هوای کشور امری مهم به نظر می‌آید. با توجه به اهمیت در این تحقیق اثرات این پدیده بر آب و هوای شهر دوگنبدان مورد تحلیل قرار گرفت.

جهت انجام تحقیق از دو عنصر مهم اقلیمی دما و بارش که در تحقیقات آب و هوایی مورد بررسی قرار می‌گیرند استفاده شده است تا تاثیر النینو بر آب و هوای شهر دوگنبدان بررسی شود. بدین منظور از داده‌های میانگین دما و مجموع بارش ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دوگنبدان برای یک دوره آماری ۲۲ ساله (۲۰۰۶-۱۹۸۵) در مقیاس زمانی ماهانه و سالانه و همچنین مقادیر ماهانه و سالانه شاخص نوسان جنوبی بهره گرفته شده است. سپس ابتدا دوره‌های گرم (النینو) و سرد (لانینا) شاخص نوسان جنوبی با استفاده از مقادیر عددی این شاخص در دوره آماری مورد نظر مشخص شد. و در ادامه تاثیر رخداد النینو بر دما و بارش دوگنبدان مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در مقیاس سالانه روند خطی دما کاهشی بوده است با این وجود ارتباط معناداری را با رخداد النینو و لانینا نشان نمی دهد. در مقیاس ماهانه نیز مقایسه بین شاخص انسو و میانگین دمای ماهانه از طریق محاسبه ضریب همبستگی پیرسون، ارتباط معناداری را بین این دو متغیر نشان نمی‌دهد. بنابراین تاثیر پذیری دمای شهر دوگنبدان از رخداد النینو بسیار ناچیز است.

برخلاف دما، در مورد تاثیر النینو بر بارش دوگنبدان نتایج نشان داد که ضمن مشاهده روند خطی افزایش بارش در دوره آماری، غالبا همزمان با رخداد النینو شاهد افزایش بارش و در زمان رخداد لانینا شاهد کاهش بارش هستیم. بین مقدار سالانه شاخص انسو و مجموع بارندگی سالانه ایستگاه دوگنبدان نیز همبستگی خوبی وجود دارد که تاثیر پذیری بارش از رخداد پدیده انسو را نمایان می‌سازد. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط محققین دیگر اثر انسو بر عناصر اقلیمی خصوصاً دما و بارش در کشور تا حدودی متفاوت بوده است. به عنوان مثال خانم مدرس پور درتحقیق خود به این نتیجه رسیده است که مناطق مختلف کشور در فصول مختلف شرایط یکسانی را در هنگام وقوع النینو تجربه نمی‌کنند. و نوع و میزان تاثیرپذیری نیز از فصلی به فصلی دیگر و از مکانی به مکانی دیگر متفاوت می باشد. محمدی ثابت و همکاران در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده اند که در زمان النینوهای شدید افزایش بارش ماهانه با تاخیر ۳ تا ۵ ماهه همراه بوده است. قویدل در تحقیقی مشابه اینجانب در استان آذربایجان شرقی به این نتیجه رسید که در این استان از غرب به شرق و از شمال به جنوب بر میزان همبستگی و یا به عبارتی دیگر بر میزان تاثیرپذیری بارش از پدیده انسو افزوده می شود که اوج این افزایش در ایستگاه میانه قابل مشاهده است. حسن رضایی صدر نیز در تحقیقی با عنوان رابطه بین انسو و خشکسالی در جنوب ایران نیز به این نتیجه رسید که در فصل پاییز در کلیه ایستگاههای مورد مطالعه وقوع فاز سرد با کاهش بارندگی و وقوع فاز گرم با افزایش بارندگی همراه است. ولی تاثیر فاز سرد و گرم بر روی بارندگی زمستانه در همه ایستگاهها به جز بنادر جنوبی و جنوب شرق معکوس با بارندگی پاییزه بوده است. آقای زارع ابیانه نیز در بررسی خود به افزایش دما درهنگام وقوع النینو و لالینا در نیمه جنوبی کشور اشاره دارد. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات سایر محققین این نتیجه مستفاد می شود که در اکثر مناطق ایران وقوع پدیده النینو با افزایش بارش مخصوصاً بارش پاییزه همراه است که منطقه مورد مطالعه نیز از این امر مستثنی نیست

فهرست منابع

Azizi, Q. 2000. El Niño and Drought-Flood Cycles in Iran, Quarterly Journal of Geographic Research, No. 38, (in persian)

Azizi, Q., Roshani, M. 2008. Study of Climate Change in the Southern Caspian Sea Coasts Using the Mann-Kendall Method, Quarterly Journal of Geographic Research, No. 64, Summer, pp. 28-13. (in persian)

Barnston, A.2015.why are there so many ENSO indexes, instead of just one, climate.gov

Constantin, A.2021. Equatorial wave-current interactoin. Waves in flows

Ghavidel Rahimi, Y. 2004. The Effect of Large-Scale Atmospheric-Oceanic Patterns of ENSO on the Variability of Seasonal Precipitation in East Azerbaijan Province, Human Sciences Journal, No. ۴, Vol. 9, Winter, pp. 132--117. (in persian)

Javanmard, S., Asiayi., M. 2003. Dictionary of Meteorological and Climatological Terms, Amir Kabir Research Institute Publications.Aghanabati, (in persian). (in persian).

Kamran, J., Ziyari, K., Zaker Haghighi, K. 2021. Explanation of Influencing Factors in the Emergence and Formation of Multi-Ethnic Urban Areas (Case Study: Dogonbadan City), Scientific and Research Quarterly Journal of Geography and Regional Planning, Year 12, No. 1, Winter, pp. 321--297. (in persian)

Khorshid Doost, A., Ghavidel Rahimi, Y. 2006. Evaluation of the Effect of ENSO on the Variability of Seasonal Precipitation in East Azerbaijan Province Using the Multivariate ENSO Index, Quarterly Journal of Geographic Research, No. 157, Fall 2006, pp. 29-15. (in persian)

Khush Akhlaq, Faramarz. 1998. The ENSO Phenomenon and Its Impact on Iran's Precipitation Regime, Geographic Research, Vol. 13, No. 4 Winter, pp. 134-121. (in persian)

Masoudian, A. 2005. The Impact of ENSO on Iran's Precipitation, Journal of Geography and Regional Development, No. 4, Spring and Summer 2005, pp. 82-73. (in persian)2

Rezai Sadr, H., Bahmanyar, A. 2013. The Relationship Between El Niño-Southern Oscillation and Drought in Southern Iran, First International Conference on Water Crisis, Zabol University, March 20-22-,. https://sid.ir/paper/809185/fa(in persian)

Yarahmadi, D. 2006. The Impact of ENSO on Iran's Precipitation Changes, Ph.D. Dissertation in Climatology, Supervisor: Dr. Qasim Azizi, Faculty of Geography, University of Tehran. (in persian)