تحلیل خشکسالی‌های اخیر منطقهٔ ایرانشهر به روش SPI

دکتر حسین نگارش، دانشیار دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی دانشگاه سیستان و بلوچستان
محمد کریمی، کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی

چکیده

خشکی و خشکسالی دو واقعیت انکارناپذیرشرایط اقلیمی منطقه‌موردمطالعه می‌باشند که هرگونه برنامه‌ریزی و آینده‌نگری بدون توجه به آنها منجر به شکست خواهد بود. پدیده خشکسالی منطقه ایرانشهر ماهیتی اقلیمی دارد و عمدتاً از ناهنجاری‌ها و بی‌نظمی‌های ایجاد شده در بارش بوجودمی‌آید. منطقه ایرانشهر که یکی از قطب‌های مهم کشاورزی، جمعیتی و صنعتی در سطح استان سیستان و بلوچستان محسوب می‌شود، با داشتن شرایط خاص اقلیمی از نظر بروز پدیده خشکسالی و آثار ناشی از آن در کاهش محصولات از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید تاکنون خسارات زیادی را از این راه متحمل شده است. این منطقه از جنوب شرق کشور مانند اکثر مناطق ایران، از نظر بارش‌های سالانه، فصلی و ماهانه دارای ضریب تغییرات بالایی است. با توجه به شاخص استاندارد بارش (SPI)، در ایستگاه ایرانشهر ۱۴ دوره (سال‌های آماری۸۴-۱۳۵۸)، در ایستگاه دامن۱۴دوره(سال‌های آماری۸۴-۱۳۵۹)، در ایستگاه بمپور ۱۹ دوره (سال‌های آماری ۸۴-۱۳۴۹) و در ایستگاه ُگلمورتی ۱۲ دوره خشکسالی (سال‌های آماری ۸۴-۱۳۶۳) اتفاق افتاده که عواقب وخیمی را برای منطقه بدنبال داشته است.

این تحقیق درصدد است تا با استفاده از شاخص SPI، نسبت به تعیین تغییرات بارش سالانه و فراوانی دوره‌های ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه‌های منطقه مبادرت ورزد تا بتوان راهکارهای مقابله بااین پدیده را جهت کاهش خسارات ارائه داد.

واژگان کلیدی: خشکسالی اخیر، شاخص استاندارد بارش (SPI)، پیامدهای خشکسالی.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

مقدمه

خشکسالی یک پدیدهٔ طبیعی است که در هر نوع آب و هوایی امکان وقوع آن وجود دارد و آثار زیانبار آن به مراتب گسترده‌تر عمیق‌تر و همه‌جانبه‌تر ازدیگر بلایای طبیعی است. این پدیده طبیعی که به تناوب اتفاق می افتد، یکی از مزمن‌ترین و از لحاظ اقتصادی زیان بارترین بلایای طبیعی می‌باشد. این حادثه طبیعی پدیده‌ای آرام و مرموز است که به اعتقاد بسیاری دارای مکانیسمی پیچیده بوده و ماهیت آن نسبت به تمامی حوادث طبیعی کمتر شناخته شده است (بداق جمالی،۱۳۸۱، ص۵). خشکسالی نه‌تنها اثرات سریع و مستقیمی برکشاورزی به جا می‌گذارد بلکه اثرات غیر مستقیم و مضری نیز به دنبال اختلال در رشد طبیعی محصولات کشاورزی به دنبال دارد و برخی معتقدند که بعضی از خشکسالی‌ها می‌تواند به بحران‌های جهانی تبدیل شوند (کاویانی، ۱۳۸۰، ص۸۳).

خشکسالی از جمله حوادث طبیعی است که در مقایسه با سایر بلایای طبیعی از نظرمیزان، شدت، طول‌مدت واقعه، گسترش‌منطقه، تلفات‌جانی، خسارت‌های اقتصادی و اثرات بلندمدت از بالاترین درجات برخوردار است. در دهه‌های اخیر از میان حوادث طبیعی که زندگی انسان را بر روی کره خاکی تحت‌تأثیر قرار داده‌اند، فراوانی خشکسالی بیش از سایر حوادث می‌باشد. به طوری که تعداد کل آسیب‌دیدگان از خشکسالی طی سال‌های ۱۹۶۶ تا ۱۹۸۸ بالغ بر یک و نیم میلیارد نفر برآورد شده است که ۵۲ درصد آسیب‌دیدگان از کل بلایای طبیعی را تشکیل می‌دهد (بری ابرقویی، ۱۳۸۲، ص۸۶).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

خسارت‌های خشکسالی عمدتاً به صورت کاهش عملکرد مراتع، کاهش تولید محصولات زراعی بویژه دیم، کاهش منابع آب کشاورزی و شرب، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی، طغیان آفات و بیماری‌های گیاهی و دامی، افزایش مهاجرت و در نهایت اثرات سوء زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی ظاهر می‌شود که توسعه پایدار منطقه را موردتهدید قرار می‌دهد.

در میان عناصر اقلیمی، بارش بیشترین نوسان را دارد. این مسأله بویژه در کشور ایران که بارش متوسط سالیانه آن حدود ۲۵۰ میلیمتر است، اهمیت بیشتری دارد. به همین خاطر مشاهده خشکسالی با شدت‌های مختلف و ترسالی‌های مخرب در ایران امری طبیعی و تقریباً متداول می‌باشد. این بی‌نظمی‌ها ونوسانات زیاد در بارش سالیانه باعث خسارات زیادی است که هرساله رخ می‌دهد، یعنی درسال‌های مرطوب و پرباران سیلاب‌های مخرب سبب تخریب سکونتگاه‌ها، زمین‌های کشاورزی، پل‌ها، جاده‌ها، تأسیسات و از همه مهم‌تر تلفات انسانی می‌شود. خشکسالی‌ها نیز سبب کاهش تولید محصولات‌کشاورزی، تلف‌شدن‌دام‌ها، تخریب‌مراتع، فرسایش‌خاک و افت سطح آب‌های زیرزمینی می‌گردد. (عزیزی، ۱۳۸۲، ص۱۳۱).

شاخص‌های خشکسالی غالباً بر مبنای سنجش انحراف مقادیر بارندگی از میانگین درازمدت در یک دوره زمانی معین تعیین می‌گردند (نصرتی،۱۳۸۱،ص۵۰). شاخص SPI برای هرمنطقه براساس ثبت بارندگی‌های طولانی مدت محاسبه می‌شود. در ابتدا توزیع آماری مناسب، بر آمار بلندمدت بارندگی‌ها برازش داده می شود. سپس تابع تجمعی توزیع با استفاده از احتمالات مساوی به توزیع نرمال تبدیل می‌گردد، به طوری که استاندارد شده و متوسط آن برای هر منطقه و دوره موردنظر صفر شود

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

(Edwars and Mckee, 1997). مقادیر مثبت SPI نشان‌دهنده بارندگی بیشتر از بارش متوسط و مقادیر منفی آن معنای عکس را دارد. طبق این روش دوره خشکسالی هنگامی اتفاق می‌افتد که SPI بطور مستمر منفی و بـه مقـدار ۱- یـا کمتـر برسـد و هنگامی پایان می‌یابد که SPI مثبت گردد (اختری، ۱۳۸۵، ص۲۹).

کشور ایران به علت واقع‌شدن در کمربند خشک جهان و در منطقه جنب حاره و دارابودن نوسان قابل‌توجه بارش در طول ادوار گذشته، کم و بیش با پدیده خشکسالی درگیر بوده است، به طوری که طی ۲۲ سال اخیر در ایران، ۱۳ سال خشکسالی رخ داده است. (عزیزی، ۱۳۸۱، ص۶۳) و آیین‌های باران خواهی که سابقه هفت هزار ساله در ایران دارد، موید این نکته می‌باشد (بنی واهب، ۱۳۸۴، ص۳۳).

وقوع خشکسالی‌های هواشناسی، کشاورزی، هیدرولوژیک و حتی قحط‌سالی پدیده‌ای ناشناخته نیست وقوع خشکسالی‌های متعدد و مکرر موجب آسیب‌رسیدن به اکوسیستم حساس و شکننده استان شده و در طول تاریخ بارها زمینهٔ نابودی و مهاجرت‌های گسترده، حتی در قرن اخیر شده است (خسروی ،۱۳۸۳، ص۱۶۸). از این‌رو با توجه به قرارگرفتن استان سیستان و بلوچستان در قلمرو آب و هوای خشک و نیمه‌خشک ایران و وقوع خشکسالی‌های مکرر در سال‌های اخیر، ضرورت بررسی خشکسالی ایرانشهر با استفاده از شاخص SPI بیش از پیش آشکار می‌شود.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه ایرانشهر در ناحیه بلوچستان مرکزی بین طول‌های ۵۸ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۲۶ درجـه و ۵۳ دقیقـه تـا ۲۷

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

درجه و ۲۵ دقیقه شمالی واقع گردیده است. ایرانشهر در فاصله ۳۵۰ کیلومتری زاهدان از شمال شرقی به شهرستان خاش از غرب به بم و جیرفت و از شرق به شهرستان سراوان و از جنوب شرق به سرباز محدود می‌گردد.

مواد و روش‌ها

روش بکار رفته در این پژوهش تلفیقی از مطالعات کتابخانه‌ای، کارهای میدانی و تجزیه و تحلیل‌های آماری است. جهت بررسی خشکسالی‌های اخیر منطقه و شناخت اقلیم آن، داده‌های عناصر مختلف هواشناسی ایستگاه‌های محدوده موردمطالعه طی یک دوره آماری بلندمدت با روش‌های آماری و به کمک نرم‌افزار SPSS موردبررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با شاخص SPI خصوصیات خشکسالی، تداوم و فراوانی در بازه‌های زمانی سه ماهه و سالانه بررسی شد.

اقلیم منطقه

تغییر اقلیم یکی از معضلات کنونی جامعه بشری است و تهدید و بلایی برای سیاره زمین به شمار می‌آید. واقعیت تغییراقلیم از موضوعات جالب‌توجه محافل علمی طی چنددهه اخیربوده است وتحقیقات گسترده‌ای درمقایس جهانی، ناحیه‌ای و محلی را به خود اختصاص داده است. خشکی وخشکسالی یکی از ویژگی‌های اجتناب‌ناپذیر و زیانبار اقلیمی کشور ایران محسوب می‌شود. (عزیزی ، ۱۳۸۴، ص۴۹).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

اقلیم استان سیستان و بلوچستان در مجموع براساس بسیاری از روش‌های مرسوم طبقه‌بندی درمحدودهٔ اقلیم بیابانی وخشک قرار می‌گیرد براساس تقسیم‌بندی کوپن اکثرنواحی استان در محدوده اقلیمی Bwhs جای می‌گیرند براساس روش‌های دومارتون و ایوانف نیز منطقه جزء اقالیم خشک و یا بیابانی قرار دارد. در تقسیم‌بندی آمبرژه اکثر نواحی استان در محدودهٔ خشک سرد، خشک معتدل، بیابانی میانه، بیابانی گرم میانه و بیابانی گرم شدید قرار می‌گیرند. روش تورنت وایت نیز تعاریف مشابهی از شرایط اقلیمی استان را نشان می‌دهد (نگارش، ۱۳۷۹، ص۲۱۵).

این منطقه با توجه به عرض جغرافیایی کم دارای زمستان‌های معتدل و تابستان‌های گرم و خشک است. طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی آمبرژه از اقلیم بیابانی گرم شدید برخوردار است. این منطقه بیشتر تحت‌تاثیر سیستم‌های آب و هوایی است که از قسمت غربی کشور وارد شده و ریزش‌های جوی آن بصورت باران در فصل زمستان است. البته سیستم آب وهوای موسمی منجربه بارندگی‌های تابستانه می‌شود. به دلیل شرایط توپوگرافی و سایر شرایط محلی بارندگی در سطح منطقه یکنواخت نبوده و بیشترین مقدار آن در ارتفاعات ایرندگان، بشاگرد و کمترین مقدار آن در دشت‌ها و بویژه در اطراف هامون جازموریان است. میانگین بارندگی سالیانه در منطقه ایرانشهر ۱۱۴/۸ میلیمتر می‌باشد.

بارش این منطقه را می‌توان به دو رژیم بارندگی‌های تحت‌تأثیر مانسون و رژیم سیستماتیک توأم با ناپایداری مربوط دانست. نوع بارش حاصل از پدیده مانسون که به بطور عمده در تابستان منطقه را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و مربوط به توده‌های هوایی مرطوبی است که از روی اقیانوس هند و خلیج بنگال از جهت جنوب شرقی وارد

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

منطقه می‌شوند، بسته به مقدار رطوبت و میزان دمای این توده و ارتفاع برخورد این جبهه متفاوت می‌باشد. این بارش‌ها با رگبارهای توأم با رعد و برق همراه می‌باشند. در پاره‌ای از مواقع به ویژه در تابستان، وزش بادهای تند و طوفان شن و گرد و خاک این ناحیه را دربرمی‌گیرد. رژیم‌های سیستماتیک که منشاء آنها سیستم‌های مرطوب سودانی و مدیترانه‌ای می‌باشد، بیشتر از اوایل پاییز تا اواخر زمستان یا اوایل بهار در منطقه موردمطالعه تأثیر می‌نماید و این نوع بارش در قسمت‌هایی از منطقه از میزان مناسبی برخوردار است. با بررسی مقدار بارش سالانه در ایستگاه‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شود که تغییرات شدیدی در مقدار بارش در ارتفاعات و دشت وجود دارد. هر قدر از سمت شمال شرقی به سمت جنوب غربی پیش برویم از میزان بارندگی کاسته می‌شود (جدول شماره۱).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

جدول شماره ۱: وضیت بارندگی در ایستگاههای مورد مطالعه و مناطق مجاور

نام ایستگاه / پارامتر بارش	دامن	ایرانشهر	بمپور	گُلمورتی	سراوان	خاش	کارواندر	سرباز
میانگین مجموع بارش سالانه	۱۱۲/۰۲	۱۱۴/۸	۹۹/۴۵	۷۸/۱	۱۰۸/۵	۱۴۴/۶۴	۱۲۳/۱	۱۲۰/۲۴
میانگین بارش پاییز	۱۲/۳۴	۱۵/۵۶	۹/۴۶	۷/۰۷	۱۵/۸	۱۹/۹۷	۱۴/۵	۲۱/۰۶
میانگین بارش زمستان	۶۱/۸۶	۵۹/۴۲	۶۰/۷۷	۵۴/۹	۴۸/۹	۱۰۲/۰۲	۷۹/۵۳	۵۴/۷۱
میانگین بارش بهار	۲۴/۳۲	۱۸/۸۵	۱۶/۷۶	۴/۶۷	۲۹/۸	۱۸/۴۴	۱۰/۱۳	۱۹/۴۷
میانگین بارش تابستان	۱۳/۵	۲۱/۳۴	۱۲/۵۵	۱۱/۳۸	۱۴	۴/۲۱	۱۹/۰۴	۲۵
درصد بارش پاییز	۱۱/۰۲	۱۳/۵۵	۹/۵	۹/۰۶	۱۴/۵۶	۱۳/۸۱	۱۱/۸	۱۷/۵
درصد بارش زمستان	۵۵/۲۲	۵۱/۷۵	۶۱/۰۵	۷۰/۳۶	۴۵/۰۷	۷۰/۵۳	۶۴/۵	۴۵/۵
درصد بارش بهار	۲۱/۷۱	۱۶/۱	۱۶/۸۴	۶	۲۷/۴۷	۱۲/۷۵	۸/۲	۱۶/۲
درصد بارش تابستان	۱۲/۰۵	۱۸/۶	۱۲/۶۱	۱۴/۵۸	۱۲/۹	۲/۹۱	۱۵/۵	۲۰/۸
انحراف معیار بارش سالانه	۸۶/۸۱	۷۹/۵	۵۵/۳۵	۵۲/۲۸	۵۹/۶۳	۱۱۴/۲۵	۶۱/۷۴	۹۳/۶۹
واریانس بارش سالانه	۷۵۳۶/۲۳	۶۳۲۰/۱۲	۳۰۶۳/۶۵	۲۷۳۳/۷۳	۳۵۵۶/۱۹	/۸۹ ۱۳۰۵۳	۳۸۱۲/۹۰	۸۷۷۸/۷۴
ضریب تغییرپذیری بارش سالانه	۷۷/۵	۶۹/۲۴	۵۵/۶۸	۶۶/۹۹	۵۴/۹۵	۷۸/۹۵	۵۰/۱۱	۷۷/۹۱

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

بحث و نتایج

۱- تعیین خشکسالی و تر سالی ایستگاه‌های منطقه با شاخص SPI

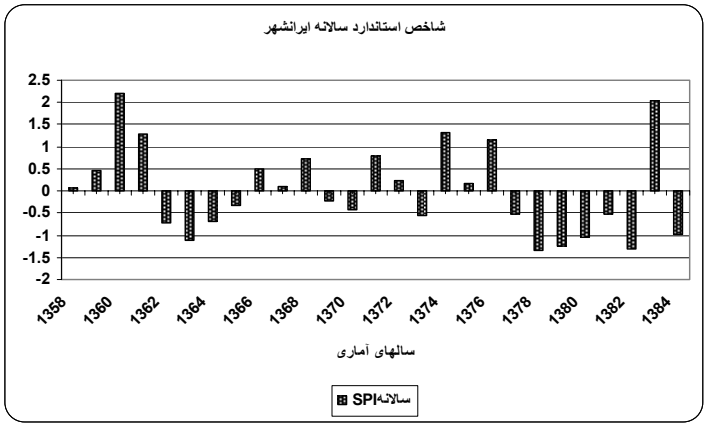
وقوع خشکسالی در ایرانشهر امری بسیار محتمل است و از درصد احتمال بالایی برخوردار می‌باشد. از این‌رو جهت تجزیه و تحلیل خشکسالی‌های اخیر از آمار بارندگی سالانه و فصلی ایستگاه‌های هواشناسی منطقه (ایرانشهر، بمپور، دامن، گُلمورتی) استفاده شد و به کمک شاخص SPI نسبت به تعیین وضعیت ترسالی و خشکسالی ایستگاه‌های منطقه مبادرت گردید. به منظور ارائه شناخت بیشتر از شرایط اقلیمی و بویژه ارتباط آنها با خشکسالی‌های منطقه، مقادیر بارش سالانه و فصلی ایستگاه‌های موردنظر به صورت Z استاندارد ترسیم و موردتجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۲- تغییرات بارش‌سالانه ایستگاه‌سینوپتیک‌ایرانشهرطی‌سال‌های۸۴- ۱۳۵۸

ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر که طی دورهٔ آماری موردمطالعه، ۱۳دوره ترسالی و ۱۴ دوره خشکسالی دارد (شکل شماره۱)، دارای میانگین بارش ۱۱۴/۸ میلیمتر و میانگین دمای سالانه ۲۶/۷ درجه سانتیگراد است. در این دورهٔ آماری مشخص شد که تغییرات بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر با استفاده از شاخص SPI نوسان زیادی داشته و تغییرات SPI آن بین ۱/۳۳- تا ۲/۲۰ بوده است. بالاترین بارش سالانه ۲۸۹/۴ میلیمتر با شاخص SPI ۲/۲۰ در سال آبی ۱۳۶۰ و کمترین مقدار آن با بارش ۸/۶ میلیمتر و شاخص SPI ۱/۳۳- در سال آبی ۱۳۷۶ رخ داده است. تعداد سال‌های با مقدار بارش سالیانه پایین‌تر از میانگین ۱۳ سال بوده که نسبت

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

خشکسالی‌ها به ترسالی‌های آن ۱/۰۷ مـی‌باشـد. ضـریب تغییرپـذیری بـارش سـالانه ۶۹/۲۴ درصد است.



شکل شماره ۱: تغییرات SPI بارش سالانه استگاه سینوپتیک ایرانشهر

آخرین دوره خشکسالی پدیدآمده که از سال ۸۶-۱۳۷۷ به طول انجامیده است، به دلیل طولانی‌بودن مدت و شدت درخورتأمـل و بررسـی اسـت، زیـرا کـه دوره‌هـای خشکسالی طولانی مدت به طورتدریجی و دامنه‌دار بر تمام ابعاد محیطی و بحران‌های اجتماعی و سیاسی اثرگذار هستند.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۳- فراوانی ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر در سال‌های آماری ۸۴ – ۱۳۵۸

از ۲۷ فصل بهار این دوره آماری، ۱۰ فصل ترسالی و ۱۷ فصل دیگر خشکسالی بوده است. مرطوب‌ترین دوره این فصل مربوط به سال۱۳۶۰با SPI ۴/۰۵ خشک‌ترین دوره مربوط به سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۸۳، ۱۳۷۷، ۱۳۶۲ با SPI ۰/۷۱- ثبت شده است. بطور کلی SPI بارش فصل بهار این ایستگاه طی دورهٔ موردمطالعه با میانگین بارش ۱۸/۸۵ میلیمتر و انحراف معیار ۲۵/۴۷ بین ۰/۷۱- تا ۴/۰۵ متغیر می‌باشد (شکل شماره۲).

از ۲۷ فصل تابستان، ۶ فصل مرطوب و ۲۱ فصل خشک می‌باشد. مرطوب‌ترین دوره‌های این فصل مربوط به سال‌های ۱۳۸۳ با SPI ۳/۳۷ و سال ۱۳۷۲ با SPI ۲/۲۱ و خشک‌ترین دوره این فصل مربوط به سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۷۴، ۱۳۷۱، ۱۳۷۰، ۱۳۶۴ و ۱۳۵۹ با SPI ۰/۶۱- می‌باشد (شکل شماره۲). بنابراین بلندمدت‌ترین دوره خشکسالی تابستان این ایستگاه مربوط به سال‌های ۱۳۷۳ تاکنون می‌باشد که آثار آن بر کشاورزی ومنابع آبی بسیارحایزاهمیت است. تداوم خشکسالی‌های این فصل بیشتر از سایر فصول سال می‌باشد. SPI بارش فصل تابستان با میانگین ۲۱/۳۴ میلیمتر و انحراف معیار ۳۴/۶۸ بین ۰/۶۱- تا ۳/۳۷ متغیر می‌باشد.

فصل پاییز این ایستگاه دارای هفت فصل ترسالی و ۲۰ فصل خشکسالی است. نسبت فصول خشک به فصول تر ۲/۸۵ می‌باشد. ضریب همبستگی بین بارش‌های پاییزی و بارش کل ایستگاه ۴۸/. می‌باشد. با توجه به شکل شماره ۲ پاییز سال ۱۳۷۱

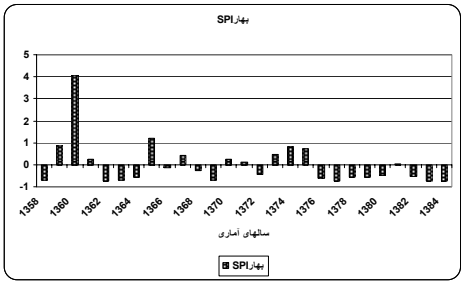
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

با میزان بارش ۶۸ میلیمتر و شاخص SPI ۲/۰۷ و سال ۱۳۷۴ با بارش ۶۸/۹ میلیمتر و SPI ۲/۱۱ مرطوب شدید و همچنین سال ۱۳۸۶ با میانگین بارش ۸۴/۸ میلیمتر و SPI ۲/۷۴ سه دوره پاییزی مرطوب شدید این ایستگاه محسوب می‌شوند. همچنین دو دوره مرطوب متوسط مربوط به سال‌های۱۳۵۸ با بارش ۳۷ میلیمتر و SPI ۰/۸۵ و سال ۱۳۶۸ با میزان بارش ۳۳/۵ میلیمتر و SPI طی دوره آماری موردنظر رخ داده است و یک دوره مرطوب ضعیف سال ۱۳۵۹ با بارش ۱۷/۶ میلیمتر و SPI ۰/۰۸ رخ داده است. دوره‌های خشکسالی این ایستگاه طی فصل پاییز ۲۰دوره است که سال‌های ۱۳۶۲ با شاخص SPI ۰/۱۰- و سال ۱۳۷۰ با SPI ۰/۳۵-، سال ۱۳۷۹ با SPI ۰/۲۰-، سال ۱۳۸۲ با SPI ، ۰/۳۵- ،۱۳۸۳ با SPI ۰/۶۱- و سال ۱۳۸۴ با SPI ۰/۴۳- ، دوره‌های خشکسالی ضعیف این ایستگاه بشمار می‌آیند. و ۱۵ دورهٔ دیگر خشکسالی‌های متوسط این ایستگاه را تشکیل می‌دهند. تغییرات SPI در دوره‌های ترسالی بسیار شدیدتر از دوره‌های خشکسالی است و تداوم دوره‌های خشکسالی بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد. SPI بارش فصل پاییز این ایستگاه با میانگین ۱۵/۵۶ و انحراف معیار ۷۹/۵۰ بین ۰/۶۱- تا ۲/۷۴ در نوسان بوده است.

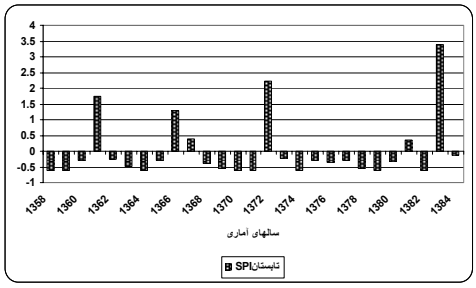
از ۲۷ فصل زمستان این ایستگاه ۱۵ فصل خشکسالی و ۱۲ فصل مرطوب بوده است (شکل شماره۲). ۴ مورد از خشکسالی‌ها متوسط و ۱۱ مورد دیگر خشکسالی ضعیف بوده است. نسبت دوره‌های خشک به مرطوب ۱/۲۵ است. دوره‌های مرطوب این فصل یک مورد متوسط شدید و مربوط سال ۱۳۵۷ با میزان بارش ۱۵۷ میلیمتر و SPI ۲/۲۱ و سه دوره مرطوب، سال‌های ۱۳۶۸ با SPI ۱/۳۴، سال ۱۳۷۴ با SPI ۱/۲۱، سال ۱۳۷۶ با SPI ۱/۱۵ می‌باشد. ۷فصل دیگر شرایط مرطوب ملایم را دارند.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

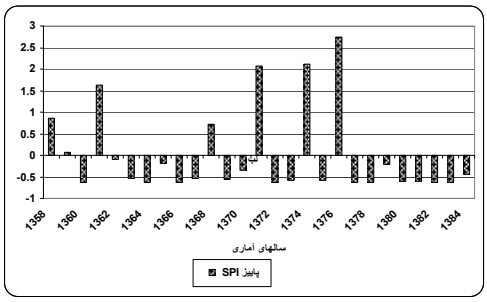
بارش‌های زمستانی ضریب همبستگی بیشتری با بارش کل سالانه ایستگاه دارد. تغییرات شدید SPI بارش طی دوره‌های مرطوب این فصل حاکی از این مطلب است که تغییرات دوره‌های مرطوب بیش از دوره‌های خشک بوده است. SPI بارش فصل زمستان با میانگین۵۹/۴۲ وانحراف معیار۴۴/۰۵بین ۱/۳۲ تا ۲/۲۱ نوسان داشته است.



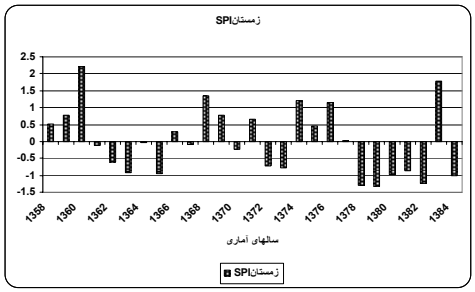
تغییرات SPI بارش فصل بهار ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر



تغییرات SPI بارش فصل تابستان ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر



تغییرات SPI بارش فصل پاییز ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر



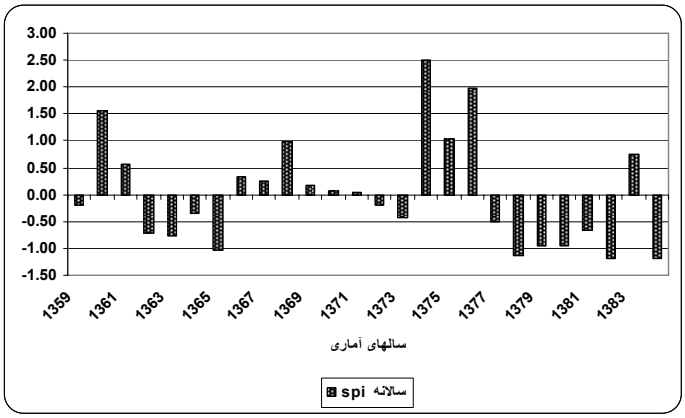
تغییرات SPI بارش فصل زمستان ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر

شکل شماره۲: وضعیت ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه سینوپتیک ایرانشهر طی سال‌های آماری ۸۴ – ۱۳۵۸

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۴- تغییرات بارش سالانه ایستگاه باران‌سنجی دامن طی سال‌های آماری ۱۳۵۹-۸۴

ایستگاه باران‌سنجی دامن با میانگین بارش سالیانه ۱۱۲/۰۲میلیمتر دارای ۱۴ سال خشک و ۱۲ سال مر طوب می‌باشد (شکل شماره۳). شدیدترین خشکسالی آن مربوط به سال‌های ۱۳۷۸و۱۳۸۴ با SPI۱/۱۲- و۱/۱۷- ثبت شده است. طولانی‌ترین وشدیدترین‌خشکسالی‌های‌سالانه طی دوره موردمطالعه مربوط به سال‌های۸۲- ۱۳۷۷ به مدت ۶ سال می‌باشد. مرطوب‌ترین دوره‌های سالانه این ایستگاه سال‌های ۱۳۷۴ با SPI ۲/۴۹ و ۱۳۷۶ با شاخص SPI ۱/۹۸ ثبت شده است. SPI بارش سالیانه این ایستگاه بین ۱/۱۷- تا ۲/۴۹ در نوسان بوده است.



شکل شماره ۳: تغییرات SPI بارش سالانه ایستگاه باران‌سنجی دامن طی سال‌های آماری۸۴-۱۳۵۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۵- فراوانی ترسالی‌وخشکسالی‌فصلی‌ایستگاه باران‌سنجی‌دامن طی سال‌های آماری ۸۴-۱۳۵۹

فصل بهار این ایستگاه دارای ۹ دوره ترسالی و ۱۷ دوره خشکسالی است (شکل شماره۴). مرطوب‌ترین دوره ترسالی مربوط به این فصل متعلق به سال ۱۳۷۴ با SPI ۳/۰۳ و سال ۱۳۶۰ با شاخص SPI ۲/۳۸ می‌باشد و خشکترین دورهٔ این فصل در سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۷۶، ۱۳۶۹، ۱۳۶۳ و۱۳۶۲ با SPI ۰/۷۳- رخ داده است. طولانی‌ترین دورهٔ خشکسالی بهاری این ایستگاه مربوط به سال‌های ۱۳۸۴- ۱۳۷۶ به مدت ۹ فصل می‌باشد. این دوره خشکسالی طولانی با تداوم ۹ فصل شرایط خشکی ملایمی داشته است ولی بخاطر مدت طولانی‌اش اثرات منفی زیادی بر مسائل کشاورزی و زیست‌محیطی منطقه موردمطالعه برجای گذاشته است. SPI بارش این فصل طی دورهٔ موردمطالعه با میانگین بارش۲۴/۳۲ و انحراف معیار۳۳/۰۵ بین۰/۷۳- تا ۳/۰۳ نوسان داشته است. ضریب همبستگی بارش این فصل با بارش کل سالیانه ۰/۶۹ درصد می‌باشد.

از ۲۶ فصل تابستان دورهٔ موردمطالعه، ۹ فصل دورهٔ ترسالی و ۱۷ فصل دیگر دورهٔ خشکسالی داشته‌اند (شکل شماره۴). مرطوب‌ترین دورهٔ این فصل مربوط به سال ۱۳۷۲ با SPI ۲/۴۶ ثبت شده است. خشک‌ترین دوره این فصل مربوط به سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۷۱، ۱۳۶۵، ۱۳۶۰، ۱۳۵۹با SPI ۰/۸۶- می‌باشد. SPI بارش این فصل با میانگین بارش ۱۳/۵میلیمتر و انحراف معیار۱۵/۶۳ بین ۰/۸۶- تا ۲/۴۶ در نوسان بوده است. ضریب همبستگی بارش این فصل با بارش کل۰/۲۷درصدمی‌باشد. تغییرات

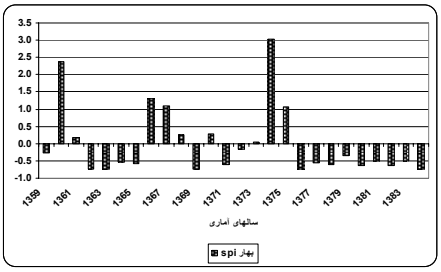
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

SPI دوره‌های ترسالی این فصل نسبت به دوره‌های خشکسالی بیشتر است و فراوانی تداوم خشکسالی‌های آن بیشتر از دوره‌های ترسالی است.

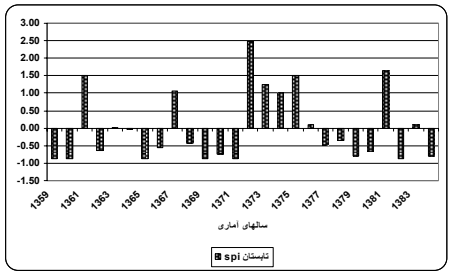
فصل پاییز این ایستگاه دارای ۵ دوره ترسالی و ۲۱ دوره خشکسالی است (شکل شماره۴). مرطوب‌ترین دوره این فصل مربوط به سال۱۳۷۶ با SPI ۴/۴۶ (فوق‌العاده مرطوب) و سال‌های ۱۳۷۲، ۱۳۷۱، ۱۳۶۷، ۱۲۶۵، ۱۳۶۴، ۱۳۷۳، ۱۳۷۴، ۱۳۷۵، ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ خشک‌ترین دوره‌های این فصل با SPI ۰/۳۸- بوده‌اند. SPI بارش این فصل با میانگین بارش فصلی ۱۲/۳۵ میلیمتر و انحراف معیار۳/۸۱ بین ۰/۳۸- تا ۴/۴۶ متغییر می‌باشد. ضریب همبستگی بارش این فصل با بارش کل۰/۴۴ درصد است.

از ۲۶ فصل زمستان طی دورهٔ موردمطالعه ۱۱ فصل ترسالی و ۱۵ فصل خشکسالی بوده است (شکل شماره۴). مرطوب‌ترین دوره این فصل مربوط به سال ۱۳۷۴ با SPI ۲/۱۹ و خشک‌ترین دورهٔ آن به سال ۱۳۷۸ با SPI ۱/۱۶- تعلق دارد و طولانی‌ترین دوره خشکسالی طی این فصل مربوط به سال‌های ۸۲- ۱۳۷۷ است. این دوره خشکسالی شش ساله بدلیل طولانی مدت و شدت زیاد از نظر مسائل کشاورزی و منابع آبی اهمیت زیادی دارد. SPI بارش این فصل با میانگین بارش ۶۱/۸۶ و انحراف معیار ۵۱/۶۰ بین ۱/۱۶- تا ۲/۱۹ در نوسان بوده است. تغییرات شدت دوره‌های ترسالی بیشتر از دوره‌های خشکسالی است و همچنین تداوم دوره‌های خشکسالی بیشتر از دوره‌های ترسالی است. ضریب همبستگی بارش‌های این فصل با بارش کل ۰/۸۸ درصد می‌باشد.

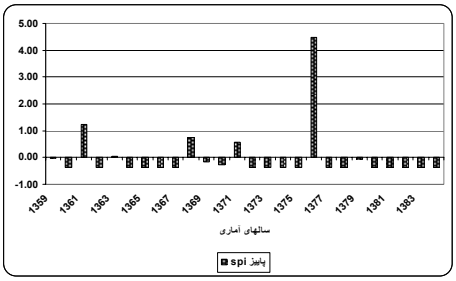
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]



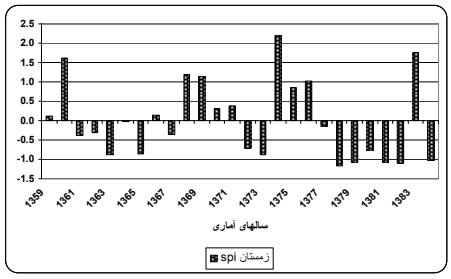
تغییرات SPI بارش فصل بهار ایستگاه باران‌سنجی دامن



تغییرات SPI بارش فصل تابستان ایستگاه باران‌سنجی دامن



تغییرات SPI بارش فصل پاییز ایستگاه باران‌سنجی دامن



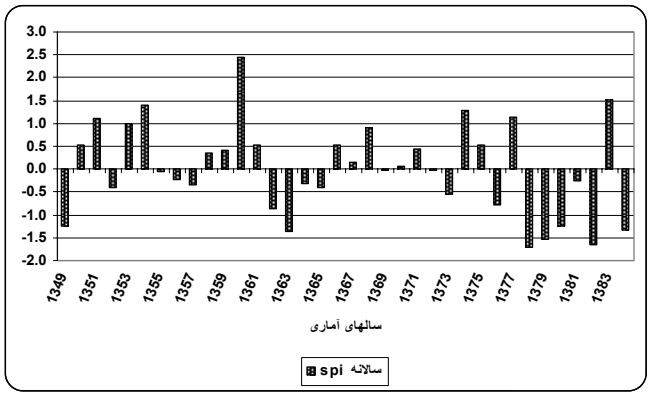
تغییرات SPI بارش فصل زمستان ایستگاه باران‌سنجی دامن

شکل‌شماره۴: وضعیت ترسالی وخشکسالی فصلی ایستگاه باران‌سنجی دامن‌طی‌سال‌های آماری ۸۴- ۱۳۵۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۶- تغییرات بارش سالانه ایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی سال‌های آماری ۱۳۴۹-۸۴

فراوانی خشکسالی و ترسالی سالانه این ایستگاه به ترتیب ۱۹ سال و ۱۷ سال می‌باشد (شکل شماره۵). مرطوب‌ترین سال دورهٔ موردمطالعه سال ۱۳۶۰ با SPI ۲/۴۵ و خشک‌ترین سال آن مربوط به سال ۱۳۷۸ با شاخص SPI ۱/۶۹- می‌باشد. طولانی‌ترین خشکسالی سالانهٔ این ایستگاه طی سال‌های آبی ۱۳۸۲- ۱۳۷۸ به مدت ۵ سال رخ داده است. SPI ۲۵ /۲. بارش سالیانه این ایستگاه با میانگین بارش ۹۹/۵ میلیمتر انحراف معیار ۵۲/۳۵ بین ۱/۶۹- تا ۲/۲۵ نوسان بوده است.



شکل شماره۵: نمودار تغییرات SPI بارش سالیانه ایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی دوره موردمطالعه

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۷- فراوانی ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی سال‌های آماری ۸۴-۱۳۴۹

از ۳۶ فصل بهار طی دوره آماری موردمطالعه، ۱۴ فصل ترسالی و ۲۲ فصل دیگر شرایط خشکسالی داشته‌اند (شکل شماره۶). خشک‌ترین دورهٔ این فصل مربوط به سال‌های آبی ۱۳۸۴،۱۳۷۹، ۱۳۷۷، ۱۳۷۶، ۱۳۶۹، ۱۳۶۱، ۱۳۵۶ با SPI ۰/۳۷- می‌باشد. مرطوب‌ترین فصل بهار این دوره مربوط به سال ۱۳۶۰ با شاخص SPI ۴/۴۲ است. طولانی‌ترین دوره خشکسالی طی این مدت مربوط به سال‌های آبی ۱۳۸۰-۱۳۷۶ به مدت ۵سال می‌باشد. خشکسالی‌های فصلی این دوره وضعیتی نزدیک نرمال (ملایم) را دارند. میزان همبستگی ضریب بارش این فصل با بارش کل سالانه۰/۶۲ درصدمی‌باشد. SPI بارش فصل بهارایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی دوره موردمطالعه با میانگین بارش ۷۷ / ۱۶ میلیمتر و انحراف معیار ۲۱/۷۷ بین ۰/۷۷- تا ۴/۴۲ در نوسان‌می‌باشد. تغییراتSPIبارش‌دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک می‌باشد و تداوم دوره‌های مرطوب کمتر از دوره‌های خشک می‌باشد.

فصل تابستان ایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی دورهٔ موردمطالعه دارای ۹ فصل مرطوب و ۲۷ فصل خشک است (شکل شماره۶). مرطوب‌ترین فصل این دوره مربوط به سال۱۳۵۱با SPI ۲/۸۲وخشک‌ترین دوره طی این فصل مربوط به سال‌های۱۳۸۲، ۱۳۵۹، ۱۳۵۸، ۱۳۵۷، ۱۳۵۶، ۱۳۵۳، ۱۳۴۹ با SPI ۰/۶۳- می‌باشد. ضریب همبستگی بارش‌های‌تابستانی با بارش کل۰/۳۰درصدمی‌باشد. تغییرات SPI دوره‌های ترسالی بیشتر از دوره‌های خشک می‌باشد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

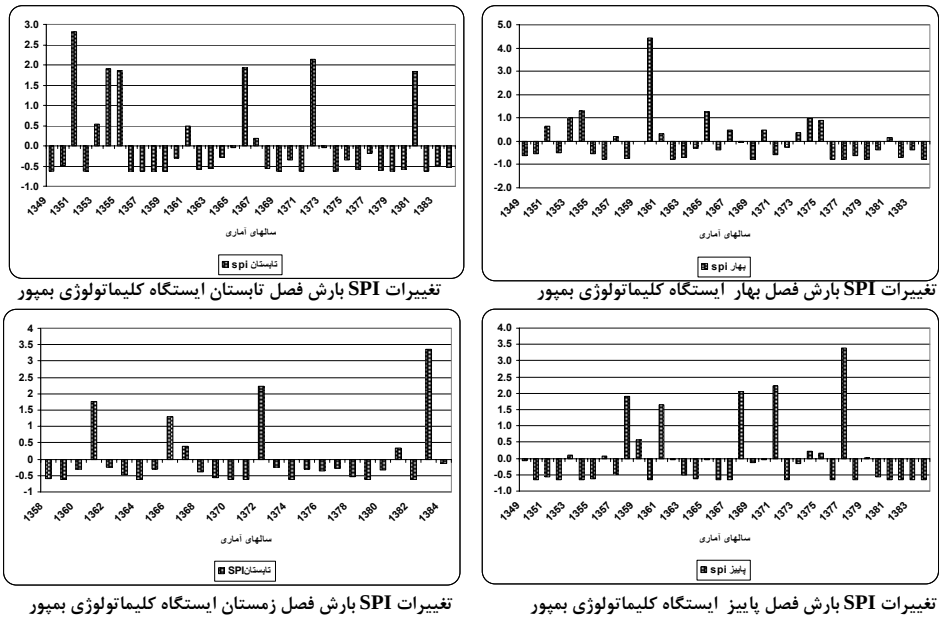
تداوم دوره‌های خشکسالی بیشتر از دوره‌های ترسالی است. SPI بارش فصل تابستان این ایستگاه با میانگین ۱۲/۶میلیمتر و انحراف معیار ۱۹/۶۶ بین ۰/۶۳- تا ۲/۲۸ متغییر می‌باشد. طولانی‌ترین دوره خشکسالی سالانه این ایستگاه مربوط به سال‌های ۷۹- ۱۳۷۷ می‌باشد.

از ۳۶ فصل پاییزطی دوره موردمطالعه در ۱۱ فصل دوره شرایط ترسالی و در ۲۵ فصل دیگرشرایط خشکسالی‌حاکم‌بوده‌است(شکل‌شماره۶). مرطوب‌ترین دورۀاین فصل مربوط به پاییز۱۳۷۷با SPI ۳/۴۰وبعد ازآن پاییز سال ۱۳۶۸ با SPI ۲/۲۲ ثبت شده است. خشک‌ترین‌فصل‌پاییزطی‌دورۀموردمطالعه‌مربوط‌به‌سال‌های۱۳۷۶،۱۳۷۸، ۱۳۷۲، ۱۳۶۷، ۱۳۶۶، ۱۳۶۰، ۱۳۵۲، ۱۳۵۰، با SPI ۰/۶۵- می‌باشد. سال‌های ۸۴-۱۳۸۱ و خشکسالی‌های‌این‌فصل‌ایستگاه‌مذکورهمگی به جزسال۱۳۸۳وضعیت‌خشکسالی‌ملایمی داشته‌اند. همبستگی‌بارش‌فصل‌پاییزاین ایستگاه با کل بارش سالانه۰/۸۰درصدمی‌باشد. SPI بارش فصل پاییز با میانگین بارش ۹/۴۵ میلیمتر و انحراف معیار۱۴/۴۱بین ۰/۶۵- تا ۳/۴۰ متغییر می‌باشد. طولانی‌ترین دورۀ خشکسالی این ایستگاه مربوط به سال‌های آبی۶۷- ۱۳۶۲ به مدت ۶ سال و بعد از آن مربوط به سال‌های ۸۳- ۱۳۷۸ به مدت ۵ سال می‌باشد. خشکسالی‌های پاییزی این ایستگاه طی دورۀ موردمطالعه همگی ملایم بوده‌اند. تداوم دوره‌های خشکسالی درازمدت، بیشتر از دوره‌های مرطوب است. شدت تغییرات SPI دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک بوده است.

فراوانی دوره‌های خشک طی فصل زمستان ایستگاه بمپور ۱۷ مورد و فراوانی دوره‌های مرطوب ۱۹ مورد می‌باشد (شکل شماره۶). مرطوب‌ترین دورۀ ترسالی فصل زمستان این ایستگاه مربوط به سال۱۳۸۲ با SPI ۲/۸۷ و خشک‌ترین آن مربوط به

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

سال ۱۳۷۸ با SPI ۱/۴۸- ثبت شده است. طولانی‌ترین و شدیدترین دوره خشکسالی این ایستگاه طی دورهٔ موردمطالعه مربوط به زمستان سال‌های ۸۱- ۱۳۷۷ می‌باشد. ضریب همبستگی بارش زمستان با کل بارش ایستگاه مذکور ۰/۸۰ درصد می‌باشد. SPI بارش فصل زمستان این ایستگاه با میانگین بارش۶۱/۷۵ میلیمتر و انحراف معیار ۳۸/۳۰ بین ۰/۴۸- تا ۲/۸۷ در نوسان بوده است. تغییرات SPI بارش دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک بوده است و همچنین تداوم و فراوانی دوره‌های خشکسالی حادث شده دورهٔ موردمطالعه بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد.



تغییرات SPI بارش فصل بهار ایستگاه کلیماتولوژی بمپور

تغییرات SPI بارش فصل تابستان ایستگاه کلیماتولوژی بمپور

تغییرات SPI بارش فصل پاییز ایستگاه کلیماتولوژی بمپور

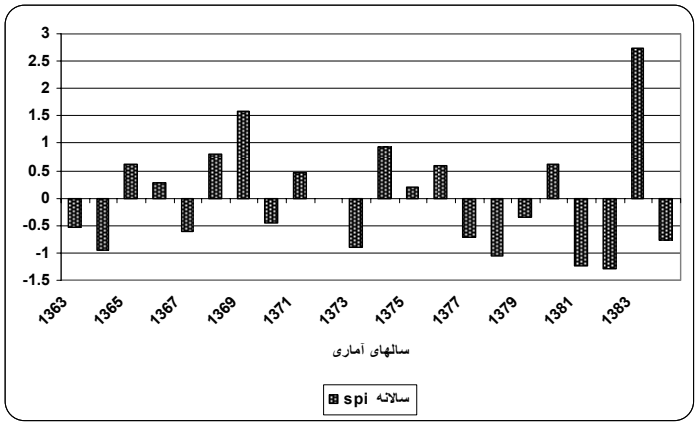
تغییرات SPI بارش فصل زمستان ایستگاه کلیماتولوژی بمپور

شکل شماره۶: وضعیت ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه کلیماتولوژی بمپور طی سال‌های آماری ۸۴– ۱۳۴۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۸- تغییرات بارش سالانه ایستگاه باران سنجی گُلمورتی طی سال‌های آماری ۱۳۶۳-۸۴

طی دوره آماری۲۲ ساله، ایستگاه باران‌سنجی گلمورتی ۱۰ سال دورهٔ مرطوب و ۱۲ دورهٔ خشکسالی داشته است (شکل شماره۷). مرطوب‌ترین سال مربوط به سال ۱۳۸۳ با SPI ۲/۷۴ و پس از آن سال آبی ۱۳۶۹ با شاخص SPI ۱/۵۷ می‌باشد. خشک‌ترین سال این ایستگاه مربوط به سال ۱۳۸۲ با SPI ۱/۲۸- می‌باشد. SPI بارش سالانه ایستگاه مذکور با میانگین سالانه۷۸/۰۴میلیمتر و انحراف معیار۵۲/۳۵ بین ۱/۲۸- تا ۲/۷۴ متغییر می‌باشد.



شکل شماره ۷: نمودار تغییرات SPI بارش سالانه ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی طی سال‌های آماری ۱۳۶۳-۸۴

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۹- فراوانی ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی طی سال‌های آماری ۸۴-۱۳۶۳

از ۲۲ فصل بهار این ایستگاه، ۶ فصل مرطوب و ۱۶ فصل دیگر خشک بوده است (شکل شماره۸). مرطوب‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۶۵ با شاخص SPI ۳/۵۱ می‌باشد. خشک‌ترین فصل این دوره مربوط به بهار سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۸۳، ۱۳۷۹، ۱۳۷۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۱، ۱۳۶۰ با SPI۰/۶۷- می‌باشد. فصول خشکسالی این دوره بیشتر ملایم بوده است. طولانی‌ترین دوره خشکسالی با تداوم ۹ فصل مربوط به سال‌های ۸۴ – ۱۳۷۶ است و این دوره طولانی خشکسالی از جنبه‌های مختلف کشاورزی، اهمیت زیادی دارد. تغییرات SPI دوره‌های مرطوب بیشتر و با تداوم کمتر از دوره‌های خشک می‌باشد. ضریب همبستگی بارش‌های این فصل با بارش کل۰/۰۹۷درصد می‌باشد. SPI بارش فصل بهار با میانگین بارش ۴/۶۸میلیمتر و انحراف معیار ۶/۹۳ بین ۰/۶۷- تا ۳/۵۱ متغیر می‌باشد.

از ۲۲ فصل تابستان این دوره ۶ فصل مرطوب و ۱۶ فصل دیگر خشک بوده است (شکل شماره۸). مرطوب‌ترین دوره ترسالی مربوط به سال ۱۳۸۰ با SPI ۲/۶۲ و خشک‌ترین آن مربوط به سال‌های۱۳۸۳، ۱۳۸۱، ۱۳۷۸، ۱۳۷۷، ۱۳۷۴، ۱۳۶۳، ۱۳۶۴، ۱۳۶۸، ۱۳۶۹ با SPI ۰/۶۴- می‌باشد. طولانی‌ترین دوره خشکسالی مربوط به تابستان سال ۷۸-۱۳۷۳ است. ضریب همبستگی بارش‌های این فصل با کل بارش سالانه ایستگاه۰/۹۱درصد می‌باشد. SPI بارش دوره تابستان ۸۴-۱۳۶۳ با میانگین ۱۱/۳۸میلیمتر و انحراف معیار۱۷/۷۶ بین ۰/۶۴- تا ۲/۶۲ متغیر بوده است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

فصل پاییز دارای ۹ فصل مرطوب و ۱۳ فصل خشک می‌باشد (شکل شماره۸). مرطوب‌ترین فصل مربوط به سال ۱۳۶۵ با شاخص SPI ۲/۴۵ و خشک‌ترین فصل این دوره مربوط به سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۲، ۱۳۸۱، ۱۳۷۹، ۱۳۷۸، ۱۳۷۲، ۱۳۶۷، ۱۳۶۶ با SPI ۰/۷۹- می‌باشد.

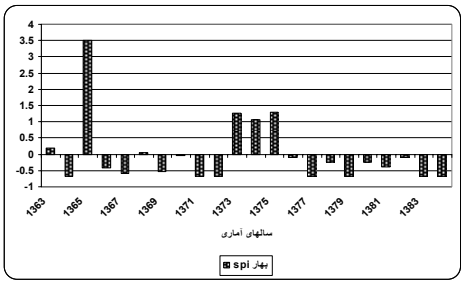
طولانی‌ترین دوره خشکسالی پاییزی این ایستگاه از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ و تکرار آن از سال ۱۳۸۳-۱۳۸۱ می‌باشد (شکل شماره۸). تداوم دوره‌های خشک بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد. دوره‌های‌خشک این‌فصل‌ایستگاه مذکورتماماً ملایم هستند. ضریب همبستگی بارش فصل پاییزاین ایستگاه با بارش کل۰/۳۸درصد می‌باشد.

SPI بارش فصل پاییز بامیانگین۷/۱میلیمتر و انحراف معیار ۸/۹۴ بین ۰/۷۹- تا ۲/۵متغیرمی‌باشد. میزان تغییرشدت SPI دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک است. ازطرفی میزان تداوم فراوانی دوره‌های خشک بیشترازدوره‌های مرطوب می‌باشد.

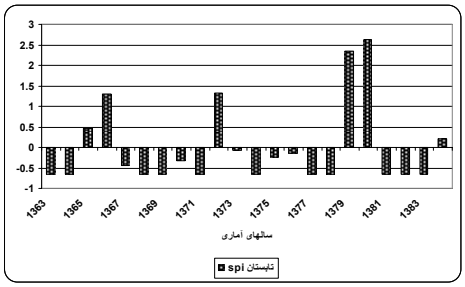
از ۲۲ فصل زمستان طی این دوره ۸ فصل مرطوب و ۱۴ فصل خشک بوده است (شکل شماره۸). مرطوب‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۸۳ با شاخص SPI ۳/۲۱ و پس از آن سال ۱۳۶۹ با شاخص SPI ۱/۷۰ می‌باشد و خشک‌ترین فصل زمستان این دوره مربوط به زمستان سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۹ با شاخص SPI ۰/۹۳- می‌باشد. تغییرات SPI دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشکسالی می‌باشد. تداوم دوره‌های خشک بیشتر از دوره‌های مرطوب است. طولانی‌ترین خشکسالی زمستانی این دوره مربوط به سال‌های ۱۳۸۲ – ۱۳۷۷ به مدت ۵ سال می‌باشد. بطور کلی خشکسالی‌های فصل زمستان این دوره ملایم بوده است. ضریب همبستگی بارش فصل زمستان با کل بارش سالانه ۰/۰۵۴ درصد می‌باشد. SPI بارش فصل زمستان

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

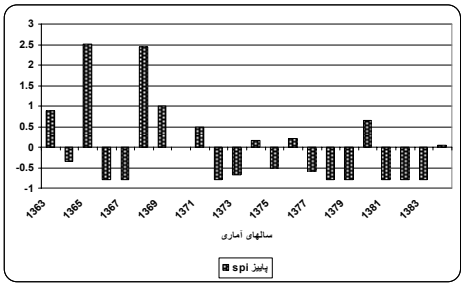
این ایستگاه با میانگین بارش ۵۴/۹۰ میلیمتر و انحراف معیار۸۱/۵۳ بین ۰/۹۳- تا ۳/۲۱ نوسان داشته است.



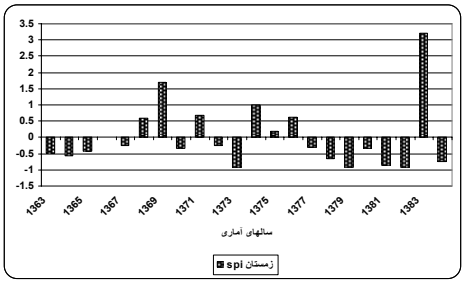
تغییرات SPI بارش فصل بهار ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی



تغییرات SPI بارش فصل تابستان ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی



تغییرات SPI بارش فصل پاییز ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی



تغییراتSPIبارش فصل زمستان ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی

شکل شماره۸: وضعیت ترسالی و خشکسالی فصلی ایستگاه باران‌سنجی گُلمورتی طی سال‌های آماری ۸۴-۱۳۶۳

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

نتیجه‌گیری

خشکسالی پدیده‌ای اقلیمی است این پدیده تقریباً درتمام مناطق اقلیمی جهان اتفاق می‌افتد اما ویژگی آن از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است. خشکسالی از قدیم‌الایام یکی از بلایای طبیعی و خطرناک برای زندگی بشر بوده است. به طوری که این پدیده همیشه وقایع ناگوار اجتماعی و اقتصادی مانند قحطسالی و مهاجرت را در پی داشته است. باتوجه به موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه و قرارگیری آن در کمربند خشک، خشکسالی‌های اخیر ۸۵-۱۳۷۶بر بخش‌های مختلف زندگی مردم و بویژه بخش کشاورزی که عمده‌ترین مصرف‌کننده آب محسوب می‌شود خسارت‌های هنگفتی را موجب شده است.

از سال آبی ۷۷-۱۳۶۷ به بعد که آغاز خشکسالی منطقه بوده است، اکثر ایستگاه‌های منطقه بتدریج شرایط خشکسالی را به درجاتی تجربه کردند. SPI محاسبه شده در ایستگاه‌های مختلف منطقه نشان داد که شدت خشکسالی از ملایم تا شدید از سالی به سال دیگر و از دوره‌ای به دوره دیگر متغییر بوده است و در کل می‌توان نتیجه گرفت که از سال ۷۷-۱۳۷۶ در تمام ایستگاه‌های موردمطالعه SPI خشکسالی روبه‌افزایش بوده و در برخی از سال‌ها به حداکثر خود نزدیک شده است. این خشکسالی که از ۱۳۷۶ آغاز گردید تا سال ۱۳۸۵ ادامه داشته و گرچه با بارندگی‌های اخیر وضعیت کمی بهتر شده ولی شرایط هنوز به حالت عادی بر نگشته و اثرات منفی آن بر بخش‌های کشاورزی و صنعتی و زندگی مردم همچنان ادامه دارد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

منابع

۱- اختری، روح‌انگیز و محمدحسین مهدیان و سعید مرید، ۱۳۸۵، تحلیل مکانی شاخص‌های خشکسالی SPI و EDI در استان تهران، مجله تحقیقات منابع آب ایران، سال دوم، شماره ۳، صص۲۷ تا ۳۸.

۲- بداق‌جمالی، جواد و همکاران، ۱۳۸۱، پایش و پهنه‌بندی وضعیت خشکسالی استان خراسان با استفاده از نمایه استانداردشده بارش، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۷ ، صص ۴ تا ۲۱.

۳- بری ابرقویی، حسین و همکاران، ۱۳۸۲، کاربرد برخی از شاخص‌های آماری هواشناسی در جهت ارزیابی شدت خشکسالی در مقیاس کشور، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی.

۴- بنی‌واهب، علیرضا و بهلول علیجانی، ۱۳۸۴، بررسی خشکسالی، ترسالی و پیش‌بینی تغییرات اقلیم منطقه بیرجند با استفاده از مدل‌های آماری، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۲، صص ۳۳ تا ۴۵.

۵- خسروی، محمود، ۱۳۸۳، بررسی روابط بین الگوهای چرخش جوی کلان مقیاس نیمکره شمالی با خشکسالی‌های سالانه سیستان وبلوچستان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره۳، ص۱۶۷ تا ۱۸۸.

۶- عزیزی، قاسم و عزت‌الله صفرخانی، ۱۳۸۱، ارزیابی خشکسالی و تأثیر آن برعملکرد گندم دیم در استان ایلام با تأکید بر خشکسالی‌های اخیر (۷۹ – ۱۳۷۷)، مجله مدرس، دوره ۶ ، شماره ۲. صص؟؟

۷- عزیزی، قاسم، ۱۳۸۲، ارتباط خشکسالی‌های اخیر و منابع آب زیرزمینی در دشت قزوین، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۴۶، صص ۱۳۱ تا ۱۴۳.

۸- عزیزی، قاسم ، ۱۳۸۴، بررسی خشکسالی‌ها- ترسالی‌ها و امکان پیش‌بینی آنها با استفاده از مدل سری زمانی هالت وینترز در استان هرمزگان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۷۹، صص ۴۸ تا ۶۳ .

۹- کاویانی، محمدرضا، ۱۳۸۰، بررسی اقلیمی شاخص‌های خشکی و خشکسالی، مجله فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۰ ، صص ۷۱ تا ۸۹.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]

۱۰- حجازی‌زاده، زهرا، ابراهیم، فتاحی، ۱۳۸۱، تحلیل کمی شدت و تداوم خشکسالی‌های روزانه در ایستگاه شهرکرد، نشریه علوم جغرافیایی، شماره ۳و۴، سال ۱۳۸۳.

۱۱- نصرتی، کاظم و حسین آذرینوند، ۱۳۸۱، تحلیل منطقه‌ای شدت، مدت، دوره بازگشت خشکسالی با استفاده از داده‌های بارندگی (مطالعه موردی، حوزه آبخیز اترک)، مجله بیابان، جلد۷، شماره ۱، صص ۴۹ تا ۶۰.

۱۲- نگارش، حسین و محمود خسروی، ۱۳۷۹، طرح تحقیقاتی بررسی اقلیم کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

13- Edwars, D.C. and Mckee, T. B, 1997, Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple Time Scales, Climatology Report Number, 97-2, Colorado State University, fort Collins, Colorado.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-07]