

بررسی روند خشکسالی ها در ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان پلدشت

رضا سکوتی^{۱*}، ابراهیم بروشکه^۱، مسعود گودرزی^۲، منصور مهدیزاده^۱

۱. اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آگرایی (rezasokouti@gmail.com)

۲. عضو هیئت علمی پژوهشکده آبخیزداری کشور

چکیده

هدف اصلی این تحقیق مطالعه و ارزیابی شدت خشکسالی ها در ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان پلدشت با استفاده از شاخص SPI می باشد. برای انجام این تحقیق داده های دمای هوا، رطوبت نسبی، تبخیر و بارندگی جمع آوری شد. داده های جمع آوری شده جهت پردازش های بعدی در محیط SPSS سازماندهی شدند. آنالیزهای آماری استفاده شده عبارتند از پارامترهای آمار توصیفی میانگین، انحراف معیار، دامنه، ضریب تغییرات و از ضریب همبستگی پیرسون جهت شناسایی روابط بین پارامترها، محاسبه شاخص SPI، میانگین متحرک و منحنی آمبروترمیک برای تعیین سال ها و ماه های خشک و تر استفاده گردید. نتایج محاسبات شاخص بارش استاندارد (SPI) منطقه نشان می دهد که در مقیاس های کوتاه مدت (۳، ۶ و ۹ ماه) تعداد وقوع دوره خشکسالی و ترسالی نسبت به مقیاس زمانی طولانی مدت، بیشتر رخ می دهد ولی تداوم دوره خشک یا تر در مقیاس های زمانی طولانی مدت (۱۲ و ۲۴ ماهه) بیشتر است. بر اساس منحنی آمبروترمیک ماه های اردیبهشت و مهر به عنوان شروع و پایان دوره ماه های خشک سال شناخته شدند.

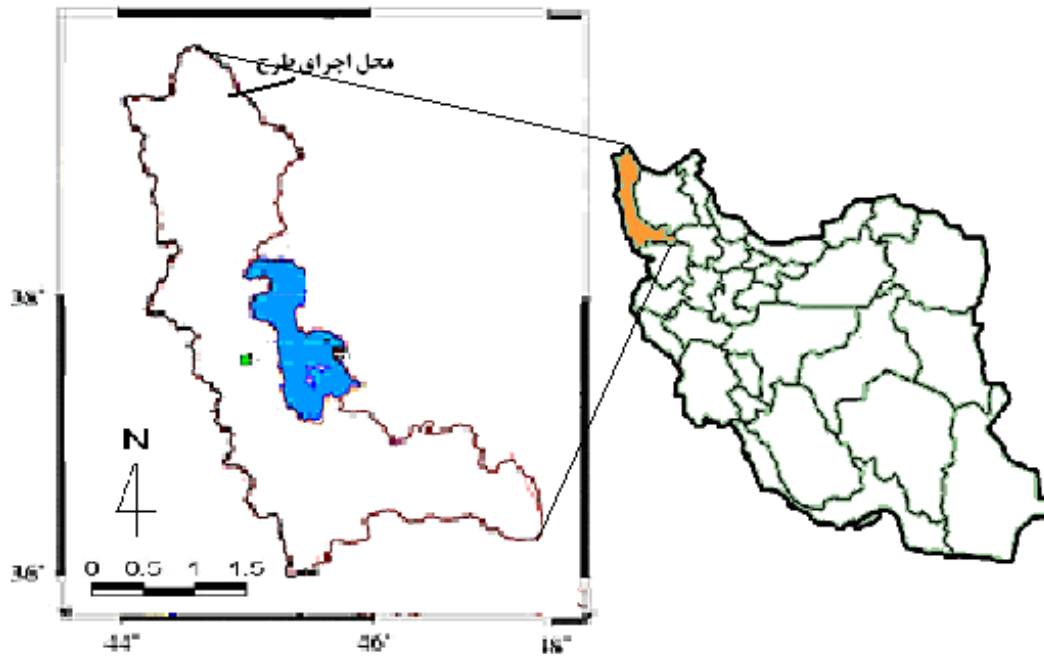
واژه های کلیدی: آمبروترمیک، میانگین متحرک، شاخص SPI، پلدشت.

شاخص‌های خشکسالی اطلاعات اقلیمی و هیدرولوژی را مانند درجه حرارت، بارندگی، برف، جریان رودخانه‌ها و سایر منابع آبی را به کار می‌گیرد تا تصویر جامعی از وضعیت خشکسالی را بیان نماید (بوردی و سوترا، ۲۰۰۴). شاخص‌های متعددی برای تعیین وضعیت خشکسالی وجود دارد، هر چند که هیچکدام بطور ذاتی نسبت به دیگری ارجحیت ندارند ولی بعضی از آنها در شرایطی بهتر عمل می‌کنند (خلیلی و پروین، ۱۳۸۲). به عنوان مثال شاخص خشکسالی پالمر که بطور گسترده‌ای در آمریکا و استرالیا کاربرد دارد، در مناطق وسیع با همواری یکسان بهتر عمل می‌کند تا مناطق کوهستانی و برای مناطق کوهستانی شاخص آبهای سطحی معرف بهتری است. خشکسالی معلول یک دوره خشک غیر عادی است که به اندازه کافی تدوام داشته و موجب عدم تعادل در وضعیت هیدرولوژیکی منطقه گردد (مرید و همکاران، ۲۰۰۷) یکی از قدم‌های مهم و اساسی در مطالعات خشکسالی و ترسالی در هر منطقه تعیین شاخص‌هایی است که بتوان براساس آنها میزان شدت و تداوم خشکسالی و ترسالی را ارزیابی کرد (طالبی و موسوی، ۱۳۸۹). برای تعیین و تشخیص خشکسالی شاخص‌های مختلفی ارائه شده است که عوامل مورد استفاده و مقیاس زمانی آنها متفاوت می‌باشد. شاخص شدت خشکسالی پالمر از جمله این شاخص‌هاست. از عوامل موثر در این شاخص می‌توان به دما، بارش، رواناب، تبخیر و تعرق و رطوبت خاک اشاره نمود. این شاخص در مقیاس زمانی ماهانه به بررسی خشکسالی می‌پردازد. برخی از شاخص‌ها تنها از متغیر بارندگی استفاده می‌کنند و خشکسالی را در مقیاس‌های زمانی ماهیانه و سالیانه مورد بررسی قرار می‌دهند (مک کی و همکاران، ۱۹۹۳). این شاخص به علت ساده بودن محاسبات، استفاده از داده‌های بارندگی قابل دسترس، قابلیت محاسبه برای مقیاس زمانی دلخواه و قابلیت بسیار زیاد در مقایسه مکانی نتایج، به عنوان مناسب‌ترین شاخص برای بررسی خشکسالی شناخته می‌شود. برای بررسی خشکسالی مطالعاتی با شاخص‌های مختلف خشکسالی انجام شده است. کریمی و همکاران (۱۳۹۰) خشکسالی‌ها و ترسالی‌های استان مازندران را با استفاده از مدل باکس-جنکینز پیش‌بینی و نشان دادند که ایستگاه‌های قائم شهر و بابلسر دوره ترسالی و رامسر و نوشهر دوره خشکسالی را تجربه کرده‌اند. لشنی زند (۱۳۸۲)، منحنی‌های شدت، تداوم و فراوانی خشکسالی را برای حوضه‌های غرب و شمال غرب کشور، تهیه و با بکارگیری نشان داد که حوضه‌های سپیدرود، دز و ارس به ترتیب بیش از حوضه‌های دیگر در معرض وقوع خشکسالی‌های حادی و فراگیر قرار دارند. شاخص استاندارد شده بارش (SPI) یکی از مهمترین شاخص‌ها می‌باشد که هدف آن اختصاص ارزش عددی به مهم‌ترین فاکتور اقلیمی (بارندگی) می‌باشد. این شاخص جهت تعیین کمبود بارش در مقیاس‌های زمانی مختلف به کار می‌رود. حجازی زاده (۱۳۸۶) و رضیی (۱۳۸۶) نشان دادند دوره‌های خشک و تر و خشکسالی بر اثر تغییر در فراوانی و تاثیر گذاری الگوهای گردش جوی در یک منطقه ایجاد می‌شوند. انصافی مقدم (۱۳۸۶) طی پژوهشی با بررسی چند شاخص خشکسالی اقلیمی در حوضه دریاچه نمک نشان داد مناسب‌ترین شاخص SPI است. محمدی و همکاران (۱۳۸۹) شدت خشکسالی در استان سیستان و بلوچستان را با به کمک SPI پهنه بندی و خشکسالی متوسط را در نواحی جنوبی و ایستگاه زاهدان، خشکسالی شدید در نواحی مرکزی و خشکسالی بسیار شدید را در نواحی شمالی استان نشان داد. در پژوهش انگلیدیس و همکاران (۲۰۱۲) امکان محاسبه شاخص بارش استاندارد شده به وسیله برازش توزیع نرمال و لوگ نرمال به داده‌های بارش بررسی کرده و نشان دادند که برای شاخص بارش استاندارد شده برای مقیاس زمانی ۱۲ یا ۲۴ ماهه توزیع احتمال نرمال یا لوگ نرمال به راحتی می‌تواند به جای توزیع گاما مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش نیز با توجه به اهمیت پدیده خشکسالی و مطالعه آن، جهت ارزیابی شدت خشکسالی در ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان پلدشت با استفاده از شاخص SPI مورد بررسی قرار گرفت.

روش تحقیق

موقعیت و وسعت

ایستگاه آبخوان داری پلدشت در شهرستان ماکو در ۲۱ کیلومتری پلدشت و در مجاورت روستای پیله‌سوار در استان آذربایجان غربی و در مختصات جغرافیایی $39^{\circ} 15'$ الی $39^{\circ} 00'$ عرض شمالی و $45^{\circ} 44'$ الی $45^{\circ} 10'$ طول شرقی واقع شده است. شکل (۱) موقعیت عرصه در ایران و استان را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت عرصه در سطح ایران و استان آذربایجان غربی

روش تحقیق

با استفاده از آمار ایستگاه بارانسنجی سازمان هواشناسی پلدشت با مختصات جغرافیایی به طول 21° $45'$ شرقی و 38° $19'$ شمالی و به ارتفاع 1370 متر از سطح دریاهای آزاد، اطلاعات مورد نیاز از سال 1343 الی 1393 استخراج و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفته است.

در این پژوهش به منظور بررسی خشکسالی از شاخص بارندگی استاندارد شده (Standard Precipitation Index) (SPI) از نرم افزار SPSS استفاده شد. محاسبه شاخص SPI برای هر منطقه معین بر پایه آمار دراز مدت بارندگی (حداقل 30 سال) برای یک دوره دلخواه 3 ماهه، 6 ماهه، 9 ماهه و ... می باشد. این آمار درازمدت با استفاده از توزیع گاما برازش یافته، تابع حاصله برای پیدا کردن احتمال تجمعی بارندگی برای یک ایستگاه و برای ماه معین و مقیاس زمانی گوناگون قابل استفاده است. SPI یک مقدار نرمال شده با میانگین صفر و انحراف معیار یک است. مقادیر SPI مثبت نمایانگر بارش بیشتر از مقدار بارش متوسط و مقادیر SPI منفی بیانگر بارش کمتر از مقدار متوسط آن می باشد. چون SPI نرمال است، اقلیم های خشک و مرطوب را می توان با آن نشان داد. طبقه بندی مقادیر SPI در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مقادیر شاخص SPI و وضعیت اقلیمی

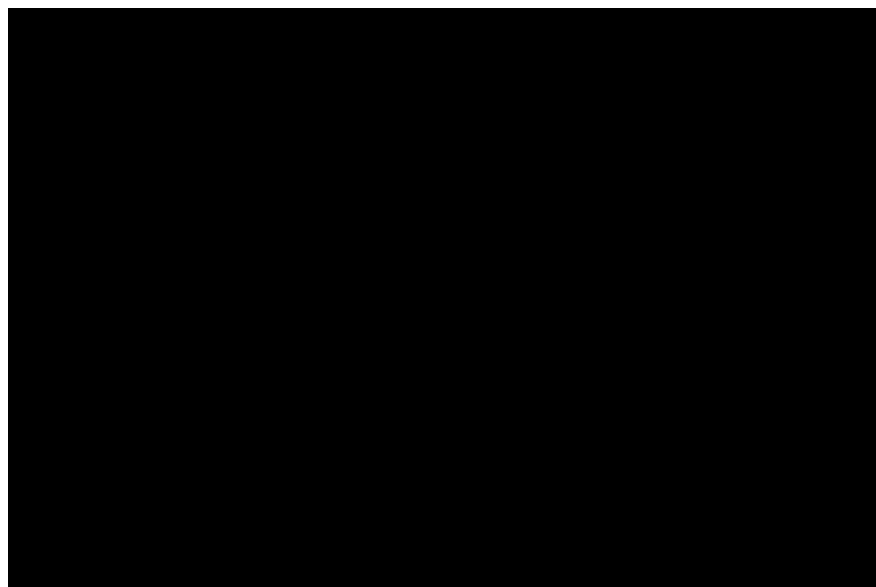
شاخص SPI	وضعیت اقلیمی
2.0 و بالاتر	شدیداً مرطوب
1.50 تا 1.99	بسیار مرطوب
1.0 تا 1.49	نسبتاً مرطوب
$-.99$ تا $-.99$	نزدیک نرمال
-1.0 تا -1.49	نسبتاً خشک
-1.50 تا -1.99	بسیار خشک
-2.0 و کمتر	بسیار بسیار خشک

نتایج

مشخصات آماری تحلیل شده منطقه در جدول ۲ ارائه شده است. میانگین درجه حرارت منطقه ۱۳/۵۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی ۲۱ میلی‌متر می‌باشد. طبق شکل ۲ فصل خشک منطقه از خردادماه شروع و در آبان ماه خاتمه می‌یابد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار پارامترهای هواشناسی ماهانه آبخوان پلدشت

تعداد	Std. Deviation	میانگین	
۱۰۰	۱۵٫۵۲	۵۱٫۲۲	رطوبت نسبی (%)
۱۰۰	۹٫۹۹	۱۳٫۵۸	دمای متوسط (C°)
۱۰۰	۹٫۵۹	۸٫۲۱	متوسط حداقل دما (C°)
۱۰۰	۱۰٫۲۷	۱۸٫۵۷	متوسط حداکثر دما (C°)
۹۸	۱۰٫۰۵	۲٫۸۴	حداقل دمای مطلق (C°)
۱۰۰	۱۰٫۰۱	۲۴٫۶۶	حداکثر دمای مطلق (C°)
۱۰۰	۲۳٫۳۷	۲۱٫۰۶	بارش (mm)
۱۰۰	۱۴۴٫۹۱	۱۴۴٫۸۴	تبخیر (mm)



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه آبخوان پلدشت

مقادیر شاخص SPI به ازای دوره های ۳، ۶، ۱۲، ۹ و ۲۴ ماهه محاسبه و بازه های زمانی وقوع پدیده های خشکسالی و یا ترسالی (شروع، پایان، تداوم و مقدار متوسط شاخص بارندگی استاندارد شده) محاسبه در جداول ۳ تا ۷ ارائه شده است.

SPI سه ماهه

SPI سه ماهه (کوتاه مدت) به تغییرات بارندگی ماهانه سریعاً پاسخ می دهد. مدت تداوم دوره کمتر بوده و به سرعت به کاهش های بارندگی حساس است. تغییرات اقلیمی، ابتدا در سری های کوتاه مدت ظاهر می شود و در صورت تداوم

شرایط در SPI های بلند مدت هم ظاهر می شوند. دوره های خشکسالی در منطقه به تعداد ۴۸ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی شش ماهه و دوره های ترسالی به تعداد ۲۱ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی هشت ماهه رخ داده است (جدول ۳).

جدول ۳- نمونه بازه های ترسالی و خشکسالی ایستگاه بارانسنجی پلدشت بر اساس شاخص ۳ ماهه

ردیف	خشکسالی / ترسالی (ماه/سال میلادی)	تداوم (ماه)	متوسط شاخص	متوسط شریط اقلیمی دوره
	شروع	پایان		
۱	۲۰۰۲/۸	۲۰۰۲/۸	۱	خشکسالی متوسط
۲	۲۰۰۳/۷	۲۰۰۳/۷	۱	خشکسالی متوسط
۳	۲۰۰۴/۱۰	۲۰۰۴/۱۰	۱	خشکسالی متوسط
۴	۲۰۰۵/۸	۲۰۰۵/۸	۱	خشکسالی متوسط
۵	۲۰۰۵/۱۱	۲۰۰۵/۱۲	۲	خشکسالی متوسط
۶	۲۰۰۶/۷	۲۰۰۶/۹	۳	خشکسالی متوسط
۷	۲۰۰۷/۱	۲۰۰۷/۱	۱	خشکسالی متوسط
۸	۲۰۰۷/۷	۲۰۰۷/۷	۱	خشکسالی متوسط

SPI شش ماهه

SPI شش ماهه الگوی بارندگی میان مدت را نشان می دهد. براساس نتایج بدست آمده (جدول ۴) دوره های خشکسالی به تعداد ۱۷ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۲۷ ماه و دوره های ترسالی به تعداد ۱۸ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۱۶ ماهه رخ داده است.

جدول ۴- نمونه بازه های ترسالی و خشکسالی ایستگاه بارانسنجی پلدشت بر اساس شاخص ۶ ماهه

ردیف	خشکسالی / ترسالی (ماه/سال میلادی)	تداوم (ماه)	متوسط شاخص	متوسط شریط اقلیمی دوره
	شروع	پایان		
۱	۱۹۹۷/۴	۱۹۹۷/۶	۳	خشکسالی متوسط
۲	۱۹۹۸/۱	۱۹۹۸/۱	۱	خشکسالی متوسط
۳	۱۹۹۹/۱	۱۹۹۹/۸	۸	خشکسالی متوسط
۴	۲۰۰۰/۱	۲۰۰۲/۳	۲۷	خشکسالی متوسط
۵	۲۰۰۵/۳	۲۰۰۵/۳	۱	خشکسالی متوسط
۶	۲۰۰۵/۱۲	۲۰۰۶/۱	۲	خشکسالی متوسط
۷	۲۰۰۶/۸	۲۰۰۶/۸	۱	خشکسالی متوسط
۸	۲۰۰۷/۱۰	۲۰۰۷/۱۰	۱	خشکسالی متوسط

SPI نه ماهه

شاخص SPI نه ماهه مثل سایر مقیاس های زمانی دوره خاص نه ماهه و روند وقوع خشکسالی ویا ترسالی را در بازه های زمانی نشان می دهد. طبق جدول ۵ ملاحظه می شود دوره های خشکسالی به تعداد ۱۶ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۲۷ ماه و دوره های ترسالی به تعداد ۱۵ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۲۳ ماهه اتفاق افتاده است.

جدول ۵- نمونه بازه های ترسالی و خشکسالی ایستگاه بارانسنجی پلدشت بر اساس شاخص ۹ ماهه

ردیف	خشکسالی / ترسالی (ماه/سال میلادی)		تداوم (ماه)	متوسط شاخص	متوسط شریط اقلیمی دوره
	شروع	پایان			
۱	۱۹۹۴/۴	۱۹۹۴/۴	۱	۱,۰۳	نسبتاً مرطوب
۲	۱۹۹۷/۴	۱۹۹۷/۶	۳	۱,۲۵	خشکسالی متوسط
۳	۱۹۹۷/۱۱	۱۹۹۷/۱۱	۱	-۱,۰۴	خشکسالی متوسط
۴	۱۹۹۹/۲	۱۹۹۹/۹	۸	-۱,۱۹	خشکسالی متوسط
۵	۱۹۹۹/۱۱	۱۹۹۹/۱۱	۱	-۱,۱۱	خشکسالی متوسط
۶	۲۰۰۰/۱	۲۰۰۲/۳	۲۷	-۱,۳۸	خشکسالی متوسط
۷	۲۰۰۵/۴	۲۰۰۵/۴	۱	-۱,۰۴	خشکسالی متوسط
۸	۲۰۰۶/۳	۲۰۰۶/۳	۱	-۱,۰۶	خشکسالی متوسط

SPI دوازده ماهه

SPI دوازده ماهه الگوی بارش سالانه را نشان میدهد و با الگوی وقوع خشکسالی و یا ترسالی میانگین متحرک ۳ و ۵ ساله مطابقت میکند. دوره های خشکسالی به تعداد ۸ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۳۵ ماهه و دوره های ترسالی به تعداد ۹ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۴۲ ماهه رخ داده است (جدول ۶).

جدول ۶- نمونه بازه های ترسالی و خشکسالی ایستگاه بارانسنجی پلدشت بر اساس شاخص ۱۲ ماهه

ردیف	خشکسالی / ترسالی (ماه/سال میلادی)		تداوم (ماه)	متوسط شاخص	متوسط شریط اقلیمی دوره
	شروع	پایان			
۱	۱۹۸۸/۶	۱۹۸۸/۹	۴	۱,۰۸	نسبتاً مرطوب
۲	۱۹۹۰/۱۱	۱۹۹۱/۹	۱۱	-۱,۱۷	خشکسالی متوسط
۳	۱۹۹۳/۴	۱۹۹۳/۴	۱	۱,۰۲	نسبتاً مرطوب
۴	۱۹۹۳/۱۱	۱۹۹۳/۱۱	۱	۱,۰۵	نسبتاً مرطوب
۵	۱۹۹۴/۳	۱۹۹۴/۴	۲	۱,۰۶	نسبتاً مرطوب
۶	۱۹۹۷/۵	۱۹۹۷/۶	۲	-۱,۱۱	خشکسالی متوسط
۷	۱۹۹۹/۵	۲۰۰۲/۳	۳۵	-۱,۴	خشکسالی متوسط
۸	۲۰۰۶/۵	۲۰۰۶/۹	۵	۱,۰۵	خشکسالی متوسط

SPI بیست و چهار ماهه

با استفاده از نتایج جدول ۷ دوره های خشکسالی به تعداد ۷ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۲۹ و دوره های ترسالی به تعداد ۶ بازه زمانی با دامنه نوسان یک الی ۳۷ ماهه رخ داده است. این شاخص توالی وقوع دوره های خشکسالی و ترسالی را بهتر نشان میدهد. نواحی وقوع دوره های خشکسالی و ترسالی با توالی وقوع SPI دوازده ماهه و میانگین های متحرک ایستگاه پلدشت هماهنگ میباشد.

جدول ۷- نمونه بازه های ترسالی و خشکسالی ایستگاه بارانسنجی پلدشت بر اساس شاخص ۲۴ ماهه

ردیف	خشکسالی / ترسالی (ماه/سال میلادی)		تداوم (ماه)	متوسط شاخص	متوسط شریط اقلیمی دوره
	شروع	پایان			
۱	۱۹۸۰/۲	۱۹۸۳/۱	۳۶	۱,۴۶	بسیار مرطوب
۲	۱۹۸۴/۵	۱۹۸۴/۱۲	۸	-۱,۵	خشکسالی شدید
۳	۱۹۸۷/۱۲	۱۹۸۸/۱	۲	۱,۰۶	نسبتاً مرطوب
۴	۱۹۹۴/۴	۱۹۹۴/۴	۱	۱,۰۹	نسبتاً مرطوب
۵	۲۰۰۰/۱	۲۰۰۲/۴	۲۸	-۱,۶۱	خشکسالی شدید
۶	۲۰۰۶/۷	۲۰۰۶/۹	۳	-۱,۱	خشکسالی متوسط
۷	۲۰۰۷/۱	۲۰۰۷/۲	۲	-۱,۱	خشکسالی متوسط
۸	۲۰۰۷/۵	۲۰۰۷/۵	۱	-۱	خشکسالی متوسط

نتیجه گیری

نتایج حاصله نشان داد شروع خشکسالی منطقه بر اساس نمودار آمیروترمیک پنج ماه است. معادله خط میانگین های متحرک ۳ و ۵ ساله، کاهش شدید میزان بارش را در منطقه بیان می نماید. بطوریکه در مواقع ترسالی میزان بارش به رقم متوسط طولی المدت نمی رسد. شاخص بارش استاندارد (SPI) منطقه نشان می دهد که در مقیاس های کوتاه مدت (۳، ۶ و ۹ ماه) تعداد وقوع دوره خشکسالی و ترسالی نسبت به مقیاس زمانی طولانی مدت، بیشتر رخ می دهد. ولی تداوم دوره خشک یا تر در مقیاس های زمانی طولانی مدت (۱۲ و ۲۴ ماهه) بیشتر است. حداکثر شدت نیز به علت اثر عمده بارندگی ماهانه بر کل بارندگی دوره سه ماهه می باشد. بنابر این شاخص بارش استاندارد که به سرعت نسبت به کاهش یا افزایش بارندگی حساس است. خشکسالی یا ترسالی ابتدا در مقیاس زمانی سه ماهه رخ میدهد و در صورت تداوم شرایط، در مقیاس های بلند مدت نیز ادامه می یابد.

منابع

- انصافی مقدم، طاهره. ۱۳۸۶. ارزیابی چند شاخص خشکسالی اقلیمی و تعیین مناسب ترین شاخص در حوضه دریاچه نمک، مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴، ص 288-271.
- حجازی زاده، زهرا و پروین، نادر. ۱۳۸۶. مدل سازی بارش و پیش بینی آن و پایش خشکسالی به کمک شاخص SARIMA در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، تحقیقات جغرافیایی، شماره 87 ص 124-97.
- خلیلی، علی و بذرافشان، جواد. ۱۳۸۲. ارزیابی کارایی چند نمایه خشکسالی هواشناسی در نمونه های اقلیمی مختلف ایران، نشریه نیوار، شماره 48 و 49، بهار و تابستان، تهران، ص 79 تا 93.
- رضیعی، طیب. ۱۳۸۶. بررسی ارتباط الگوهای گردش جوی تراز 500 هکتوپاسکال و دوره های خشک و تر در غرب ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تهران.
- طالبی، محمد صادق و موسوی بفرویی، مهناز. ۱۳۸۹. ارزیابی، پهنه بندی و پایش خشکسالی با استفاده از شاخص های معتبر مطالعه موردی: استان کرمان، مجموعه بررسی عملکرد شاخص های خشکسالی هواشناسی در ارزیابی خشکسالی مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی مدل سازی گیاه، آب، خاک و هوا، مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- کریمی، ولی الله؛ حبیب نژاد روشن، محمود و آبکار، علی. ۱۳۹۰. بررسی شاخص خشکسالی هواشناسی در ایستگاه های سینوپتیک مازندران، فصلنامه مهندسی آبیاری و آب، سال دوم، شماره 5.

لشنى زند، مهران. ۱۳۸۲. بررسی شدت، تداوم و فراوانی خشکسالی های اقلیمی، سومین کنفرانس منطقه ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم، دانشگاه اصفهان.

محمدی، مجتبی؛ بردی شیخ، واحد و احمدی، حسن. ۱۳۸۹. پهنه بندی شدت به کمک سیستم اطلاعات (SPI) خشکسالی در استان سیستان و بلوچستان با شاخص جغرافیایی. مجموعه مقالات همایش ملی ژئوماتیک، تهران.

Angelidis, P. Maris, F. Kotsovinos, N. Hrisanthou, V. (2012) *Computation of Drought Index SPI with Alternative Distribution Functions*. Journal of Water Resources Management, Volume 26, Issue 9, pp 2453-2473.

Bordi, I., and Sutera, A. (2004) *Drought variability and its climatic implications, Global and Planetary Change*. 40(1, 2), pp. 115-127.

McKee T.B Doesken N.J (1993) *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. Eight Conference on Applied Climatology. Anaheim, CA, American Meteorological Society. 179- 18u PP.

Morid, S., Smakhtin, V. and Bagherzadeh, K. (2007) *Drought forecasting using artificial neural networks and time series of drought indices*. Int. J. Climatol. 27: 2103–2111.

The trend of droughts at the Poldasht floodwater spreading Station

Reza Sokouti, M. Goodarzi, E. Brooshkeh, M. Mehdizadeh

Soil Conservation and Watershed Management Research Department, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Urmia, Iran

Abstract

The main purpose of this study was to evaluate and assess the severity of droughts in Floodwater spreading Station of Poldasht using SPI index. To achieve study, data on air temperature, relative humidity, evaporation and rainfall were collected. Data were organized for further processing in SPSS environment. Descriptive statistical parameters include the mean, standard deviation, range and coefficient of variation and Pearson's correlation coefficient. To identify relationships between parameters, the SPI index and moving average curve was used to determine the dry and wet years and months. Results indicates that in the short-term measures (3, 6 and 9 months) the number of periods of drought and wet, were occurred more compared to long-term time scale, but the continuation of wet or dry time at the Long-term scales (12 and 24 months) is higher. Based on the Ambrotermic curve, May and October are as the start and end of the period dry months of the year.

Keywords: Ambrotermic curve, moving average, SPI index, Poldasht.