

بسمه تعالی

# خشکسالی

مهر ۱۴۰۱

اداره کل هواشناسی استان کردستان

تاریخ انتشار ۱۸ آبان ۱۴۰۱

## فهرست مطالب

۳	چکیده
۴	بیان مسئله
۵	مقدمه
۶	شاخص SPEI
۷	روش درون یابی IDW
۸	انواع خشکسالی
۹	خشکسالی هواشناسی
۱۰	خشکسالی کشاورزی
۱۳	خشکسالی هیدرولوژیک
۱۷	نتیجه گیری
۱۸	پیشنهادات

## فهرست جداول

۱۱	جدول ۱ - درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI در دوره ۱ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱ استان کردستان --
۱۴	جدول ۲ - درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱ استان کردستان --
۱۶	جدول ۳- پهنه بندی بارش براساس روش IDW در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تا پایان مهر ۱۴۰۱ -----

## فهرست اشکال

۹	شکل ۱- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۳ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱ -----
۱۰	شکل ۲- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۲ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱ -----
۱۲	شکل ۳- درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱ -----
۱۳	نقشه ۴- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱ بر اساس شاخص SPEI -----
۱۵	شکل ۵- درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱ -----

## چکیده

بررسی و تحلیل شاخص SPEI در دوره ۱۰ ساله یا ۱۲۰ ماهه تا پایان مهر ماه ۱۴۰۱ برای استان کردستان نشان می‌دهد که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی هیدرولوژیک (بلندمدت) در بسیاری از مناطق استان کردستان وجود دارد، بطوریکه ۸۲/۷۵ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا بسیار شدید می‌باشند و فقط ۱۷/۲۵ درصد از مساحت استان در شرایط نرمال یا طبیعی تا ترسالی بسیار شدید قرار گرفته‌اند.

از مجموع ۸۲/۷۵ درصد مساحت مربوط به استان که دارای شرایط خشکسالی بلند مدت بوده‌اند. ۱۴/۷۸ درصد دارای خشکسالی خفیف، ۲۲/۰۸ درصد خشکسالی متوسط، ۳۰/۴۶ درصد خشکسالی شدید و ۱۵/۴۲ درصد خشکسالی بسیار شدید هستند.

همچنین بررسی و تحلیل شاخص SPEI در دوره یکساله یا ۱۲ ماهه تا پایان مهر ماه ۱۴۰۱ برای استان کردستان نشان می‌دهد که در جات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی کشاورزی (میان مدت) در بسیاری از مناطق استان کردستان وجود دارد، بطوریکه ۸۱/۱۳ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید می‌باشند و فقط ۱۸/۸۷ درصد از مساحت استان در شرایط نرمال یا طبیعی تا ترسالی ضعیف و ترسالی متوسط قرار گرفته‌اند.

از مجموع ۸۱/۱۳ درصد مساحت مربوط به استان که دارای وضعیت خشکسالی میان مدت بوده‌اند، ۱۳/۹۶ درصد دارای خشکسالی خفیف، ۲۷/۵۹ درصد خشکسالی متوسط، ۳۶/۵۷ درصد خشکسالی شدید و ۳/۰۲ درصد خشکسالی بسیار شدید می‌باشند.

با توجه به پیش بینی های فصلی بارش برای فصل پاییز، شرایط حاضر کم آبی و خشکسالی انباشته و کسری آب تعدادی از مخازن سدها، به رغم گذر از فصل گرم به پاییز و سرد همچنان مدیریت مصرف آب و صرفه جویی در بخش های مختلف استان توصیه می‌شود.

## بیان مسئله

خشکسالی بر خلاف سیل، پدیده‌ای آرام و خزنده است که به تدریج محیط را تسخیر و به یک بلای طبیعی تبدیل می‌گردد. پدیده‌هایی چون سیل و زمین لرزه یکباره خسارت‌های سنگینی بر جامعه تحمیل می‌کنند و مورد توجه قرار می‌گیرند. در حالیکه خسارت‌های ناشی از خشکسالی با آن که اغلب سنگین‌تر و گسترده‌تر هستند، اما چون به تدریج ایجاد می‌شوند برای مردم و مسئولین نامحسوس بوده و کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند.

از این رو پایش و پیش بینی خشکسالی یکی از نیازهای اساسی مردم و مسئولین است که باید به طور مستمر انجام شود. با تهیه داده‌ها و اطلاعات کاربردی مناسب و ارائه به هنگام آنها، به مسئولین و مردم کمک می‌کند تا برای کاهش خسارت‌های سنگین اقتصادی و اجتماعی ناشی از خشکسالی، قبل از وقوع حادثه تدابیر لازم را اندیشیده و اقدام نمایند.

بررسی مؤلفه‌های پدیدآورنده خشکسالی و تحلیل عوارض آن، یکی از نیازهای اساسی در مطالعات توسعه و احیاء منابع آب، خاک، کشاورزی و برنامه‌ریزی‌های محیطی و منابع طبیعی است که بی شک روی تک تک مؤلفه‌های اقتصادی و اجتماعی و حتی سیاسی کشور تاثیر می‌گذارد.

با شناخت درست پدیده خشکسالی و پذیرش آن به عنوان یک واقعیت اقلیمی و گریزناپذیر کشور، می‌توان به این نتیجه رسید که مدیریت سازگاری با این پدیده، شاید ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین روش برای مواجهه با آن و کاهش خسارات ناشی از آن باشد.

## مقدمه

مخاطرات بر اساس منشا به دو دسته انسانی و طبیعی تقسیم می گردند. انسانی: مخاطرات تکنولوژیک (سلاح های هسته ای و شیمیایی، حوادث معدن، صنعتی و بخش حمل و نقل) و مخاطرات اجتماعی (جنگ، ترور، قحطی و گرسنگی، امراض، مهاجرت اجباری و پناهندگی) طبیعی: زمین ساختی (زلزله، سونامی و آتشفشان زمین لغزش)، اقلیمی (سیل، بهمن، خشکسالی، گرما و سرمای شدید، صاعقه آلودگی هوا، سیکلون، تگرگ، کولاک برف، مه و یخبندان) هیدرولوژیک (طغیان رودخانه ها و سدها و آلودگی زیاد آب دریاچه ها) مخاطرات بیولوژیک که از خاک، پوشش گیاهی و حیوانات منشا می گیرد (آتش سوزی جنگل ها، فرسایش و انفراض حیات وحش، هجوم ملخ ها و حشرات و امراض مسری با منشا)

## خشکسالی

خشکسالی یکی از پدیده های هواشناختی و جدایی ناپذیر از شرایط اقلیمی در کشورهای واقع در عرض های جنب حاره ای مانند ایران است. در این مناطق که بیشترین بیابان های جهان حضور دارند، خشکسالی امری است عادی و ممکن است در هر محلی رخ داده و پیامدهای نامطلوب به همراه داشته باشد.

ویژگی ها و اثرات خشکسالی از قبیل شدت، مدت و بزرگی آن از محلی به محل دیگر متفاوت است. در مناطق خشک و نیمه خشک، اثرات کمبود بارندگی بر روی منابع آب به سرعت آشکار می شود. به بیان دیگر در مناطقی که به طور طبیعی دارای محدودیت منابع آب هستند، بروز خشکسالی تأثیرات منفی بیشتری به دنبال داشته و حتی می تواند به بحران منتهی شود.

خشکسالی یکی از مهمترین مخاطرات جوی است که به طور خزنده در سطح جهان شکل گرفته و به صورت منطقه ای عمل می کند. پیش بینی آن با عدم قطعیت زیاد همراه بوده، آغاز و پایان آن نامعلوم و چگونگی وقوع و اثرات آن در هر ناحیه با ناحیه دیگر متفاوت است. رخداد خشکسالی به سه مرحله مختلف تفکیک می شود. در ابتدا با کاهش بارش در یک منطقه یا حوضه آبریز، خشکسالی هواشناسی رخ می دهد که کم شدن ورودی آب به پشت سدها از اولین پیامدهای آن است. در ادامه چنانچه کاهش بارش با افزایش دما همراه شده و تداوم یابد، تبخیر و تعرق زیاد شده و نیاز گیاه به آب افزایش یافته و در نتیجه خشکسالی کشاورزی به ویژه در بخش دیم حادث می شود. در این مقطع بخش کشت آبی با توجه به بهره گیری از آب های زیرزمینی هم چنان می تواند به حیات خود ادامه دهد. اما در حوزه آب، ضمن تشدید کاهش ورودی آب به پشت سد، خروجی آب به صورت تبخیر افزایش می یابد. چنانچه برداشت آب از منابع زیرزمینی برای مدت طولانی ادامه یابد، خشکسالی آبشناسی (هیدرولوژیکی) به وقوع خواهد پیوست که اثرات منفی آن بسیار عمیق تر از دو خشکسالی قبلی (هواشناسی و کشاورزی) است.

## شاخص<sup>۱</sup> SPEI

با توجه به اینکه خشکسالی تعاریف مختلفی دارد، نمی توان استفاده از یک نشانگر یا شاخص خشکسالی را به انواع خشکسالی ها و اقلیم های مختلف تعمیم داد. در حال حاضر با توجه به امکانات موجود شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق ( SPEI ) جهت پایش خشکسالی در هواشناسی مورد استفاده قرار می گیرد. این شاخص برای نخستین بار توسط سرانو و همکاران در سال ۲۰۰۹ معرفی گردید و شاخصی چند متغیره است که در آن علاوه بر داده های بارش از داده های تبخیر و تعرق ( در شرایط کمبود داده از داده های دما) و اختلاف مابین بارش و تبخیر و تعرق پتانسیل بصورت ماهانه یا هفتگی استفاده می گردد. بدین ترتیب بیلان آبی ساده ای به روش اقلیمی در مقیاس های زمانی مختلف حاصل می گردد. برحسب دسترسی به داده های اقلیمی، روشهای مختلفی جهت محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل وجود دارد که استفاده از هریک از آنها در محاسبات SPEI می تواند بر حسب دسترسی به داده ها مد نظر قرار گیرد. به عنوان مثال در شرایط محدودیت داده ها از روش تورنت وایت (۱۹۴۸) تنها نشانگر دما جهت محاسبات تبخیر و تعرق مورد استفاده قرار می گیرد و در شرایط دسترسی به داده ها، روش پنمن مانیتیت فائو مد نظر قرار می گیرد. در تحلیل خشکسالی در گزارش حاضر، شاخص SPEI در مقیاس های زمانی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

---

<sup>1</sup>Standardized precipitation Evapotranspiration Index

## روش درون یابی<sup>2</sup> IDW

این روش یکی از روش های معمول و پرکاربرد درون یابی است. هدف اصلی از آن مشخص نمودن میزان یک پارامتر (مثلا بارش) در مناطقی است که در آنها نمونه برداری انجام نشده است. این کار نیز با توجه به نقاط همسایه و با میانگین گیری از نقاط نمونه که در همسایگی هر نقطه مجهول قرار دارند انجام می شود. برای اینکه بین نقاط همسایگی میانگین گیری کنیم، از نقاط میانگین گیری وزن دار گرفته می شود و نتیجه آن برای نقطه مجهول ثبت می گردد. وزنی که هر نقطه معلوم با آن در میانگین مشارکت می کند اهمیت پیدا می کند.

در روش درون یابی IDW فرض بر این است که تاثیر هر پدیده متناسب با توانی از معکوس فاصله آن است. بنابراین تاثیر پدیده مورد نظر با افزایش فاصله کاهش می یابد. براساس این روش ارتباط پدیده پیوسته در نقاط اندازه گیری نشده با افزایش فاصله کاهش می یابد. عبارتی از فاصله بعنوان وزن متغیر معلوم در پیش بینی نقاط اندازه گیری نشده استفاده می شود.

---

<sup>2</sup> Inverse Distance Weighting

## انواع خشکسالی

### خشکسالی کوتاه مدت (هواشناسی)

هواشناسان، خشکسالی را بارش کمتر از حد معمول که منجر به تغییر الگوی آب و هوایی می گردد، تعریف کرده اند. بنابراین خشکسالی از نظر هواشناسی اساساً به حالتی از خشکی ناشی از کمبود بارندگی نسبت به شرایط نرمال یا طبیعی اطلاق می شود.

### خشکسالی میان مدت (کشاورزی)

از دیدگاه کشاورزی زمانی که رطوبت خاک از نیاز واقعی محصول کمتر باشد و منجر به خسارت در محصول شود، خشکسالی اتفاق افتاده است. چون در برآورد نیاز آبی گیاهان مشخص شده که نیاز آبی آن ها با هم متفاوت است، بنابراین مفهوم خشکسالی از دیدگاه کشاورزی برای محصولات مختلف یکسان نیست.

### خشکسالی درازمدت (هیدرولوژیکی)

از دیدگاه آب شناسان خشکسالی زمانی اتفاق می افتد که سطح تراز ذخایر آب های سطحی و زیرزمینی از حد معمول خود پایین تر باشد. خشکسالی آبشناختی اغلب در عرض های میانی بر اثر کمبود و فقدان بارش زمستانی اتفاق می افتد. علاوه بر بارش، عوامل اقلیمی دیگر مانند دماهای بالا، بادهای قوی و رطوبت نسبی کم نیز به طور قابل ملاحظه ای بر روی خشکسالی آبشناختی تأثیر دارند.

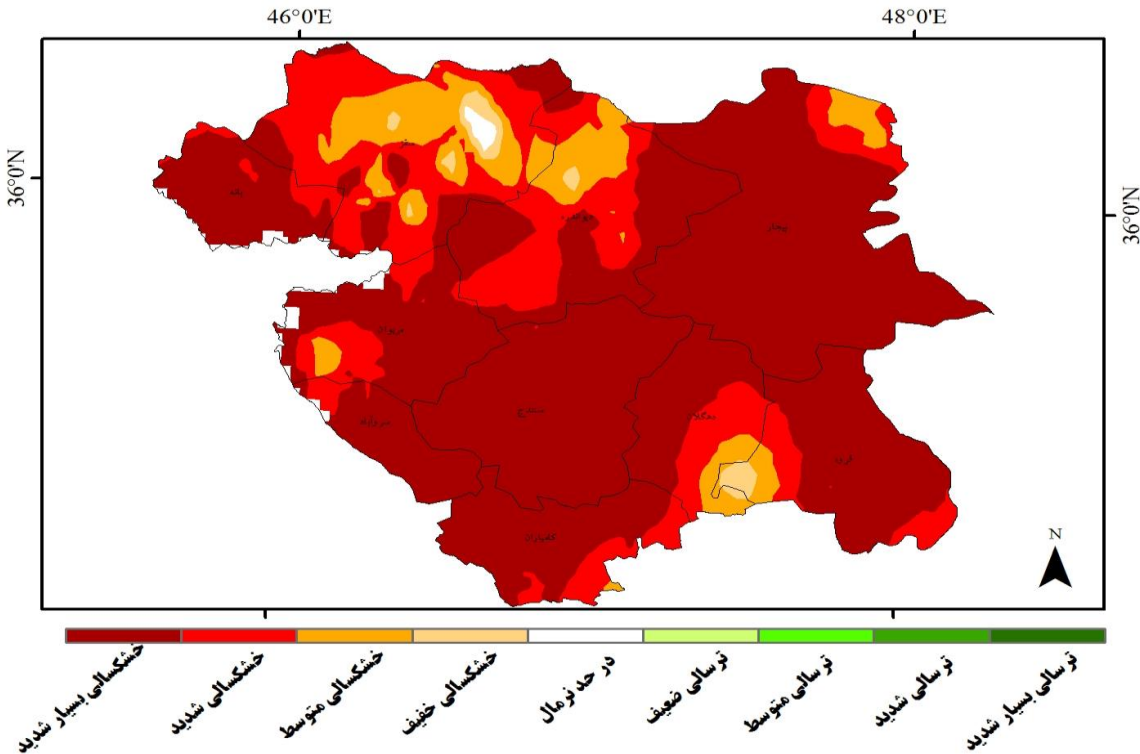


## خشکسالی کوتاه مدت (هواشناسی)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان

شاخص SPEI

دوره ۳ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱



شکل ۱- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۳ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱

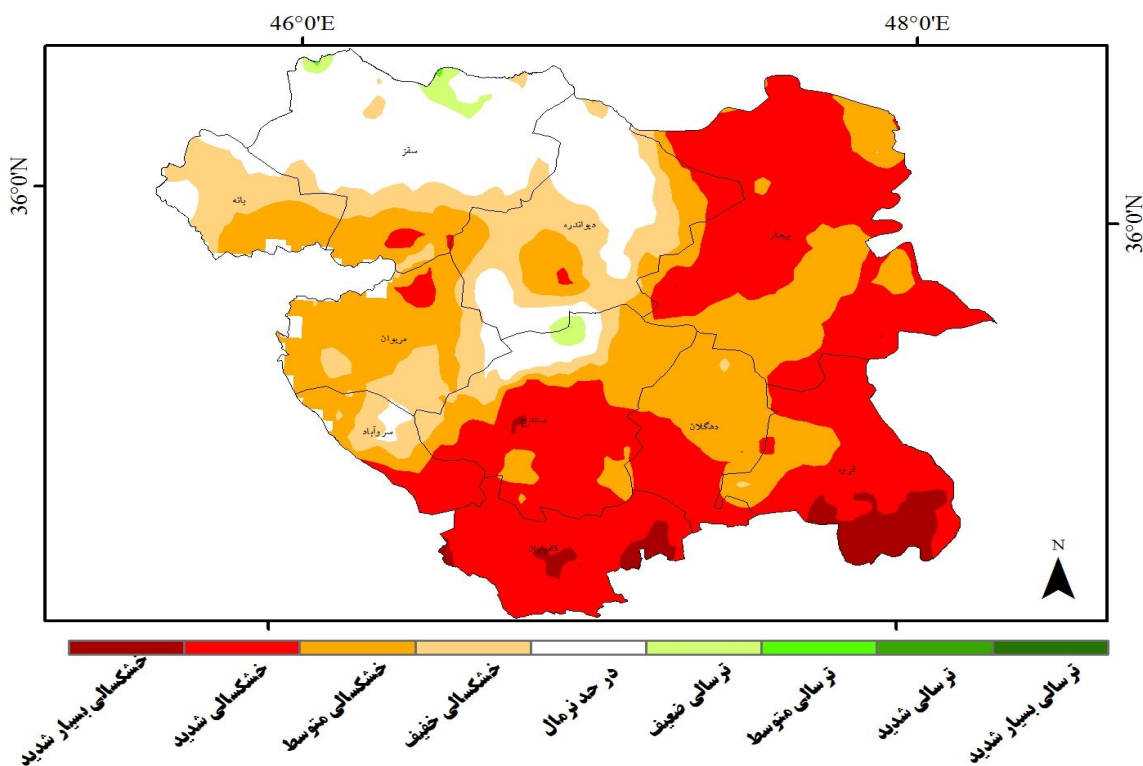
با توجه به نقشه پهنه بندی خشکسالی هواشناسی که براساس پهنه بندی بارش از ابتدای مرداد ۱۴۰۱ تا پایان مهر ۱۴۰۱ تهیه شده است؛ بجز بخش محدودی از شمال شرق سقز که در حد نرمال قرار گرفته است، اغلب مناطق استان دارای درجه ای از خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید هستند. گستره مناطق و مساحت بیشتری از استان دارای خشکسالی بسیار شدید می باشند. در مقایسه با سایر شهرستانها تمام پهنه و مساحت شهرستان سنندج دارای خشکسالی بسیار شدید می باشد. با توجه به مدت و دوره سه ماهه از آن بعنوان خشکسالی هواشناسی استفاده می گردد. با تداوم خشکسالی های هواشناسی بتدریج شرایط برای ورود به مرحله خشکسالی کشاورزی نیز مهیا می شود.

## خشکسالی کشاورزی (میان مدت)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان

شاخص SPEI

دوره ۱۲ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱

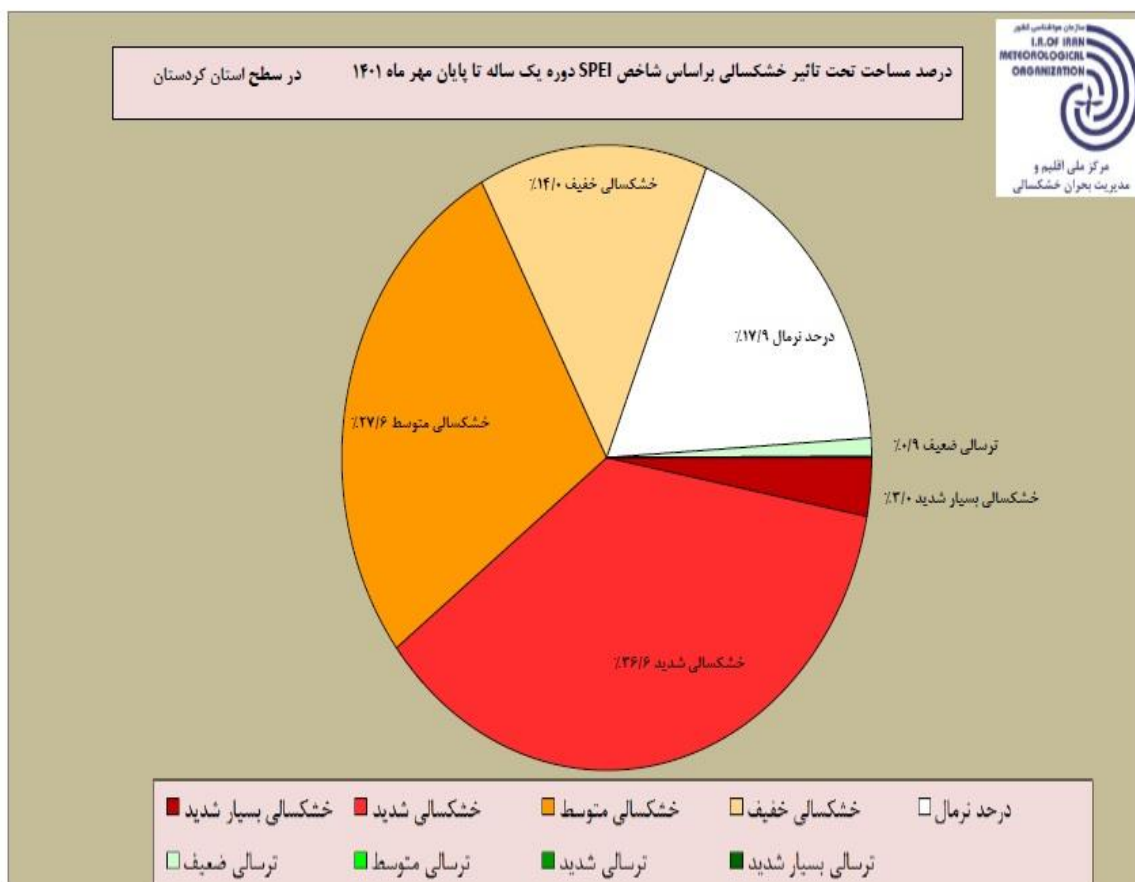


شکل ۲ - پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۲ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱

باتوجه به نقشه پهنه بندی ۱۲ ماهه که براساس پهنه بندی بارش از ابتدای آبان ۱۴۰۰ تا پایان مهر ۱۴۰۱ تهیه شده است، گستره درجه شدت خشکسالی نسبت به پهنه بندی های کوتاه مدت کمتر شده است. چون در این بازه ۱۲ ماهه برخلاف بازه سه ماهه (مرداد تا پایان مهر) همه ماه های بارش در آن قرار گرفته اند. بخش هایی از شمال سنندج، شمال شرق سروآباد، بخش محدودی از غرب و شمال بانه، بیشتر پهنه و مساحت شهرستان سقز، شمال و جنوب غرب دیواندره، از پهنه ای درحد نرمال تا ترسالی ضعیف برخوردار بودند. همه پهنه و مساحت کامیاران دارای خشکسالی شدید تا بسیار شدید، پهنه های قروه، دهگلان و بیجار دارای خشکسالی متوسط تا شدید بوده اند. بقیه شهرستانهای استان نیز دارای درجاتی از خشکسالی خفیف تا شدید بوده اند.

جدول ۱- درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی کشاورزی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱

سازمان هواشناسی کشور - مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران											
درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره یک ساله تا پایان مهر ماه ۱۴۰۱											
ردیف	نام شهرستان	ترسالی بسیار شدید	ترسالی شدید	ترسالی متوسط	ترسالی ضعیف	درحد نرمال	خشکسالی خفیف	خشکسالی متوسط	خشکسالی شدید	خشکسالی بسیار شدید	مجموع درصدهای خشکسالی
۱	بانه	+۰۰	+۰۰	۳۳/۸۸	۴۹/۲۱	۱۶/۹۱	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۸۳/۰۹
۲	بیجار	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۱۰۰/۰۰
۳	دهگلان	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۱۰۰/۰۰
۴	دیواندره	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۶۲/۳۴
۵	سرآباد	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۹۱/۴۱
۶	سقز	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۲۸/۰۶
۷	سنندج	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۸۷/۱۶
۸	قروه	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۱۰۰/۰۰
۹	کامیاران	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۱۰۰/۰۰
۱۰	مریوان	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۹۶/۴۶
	<b>کل استان کردستان</b>	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	+۰۰	۸۱/۱۳



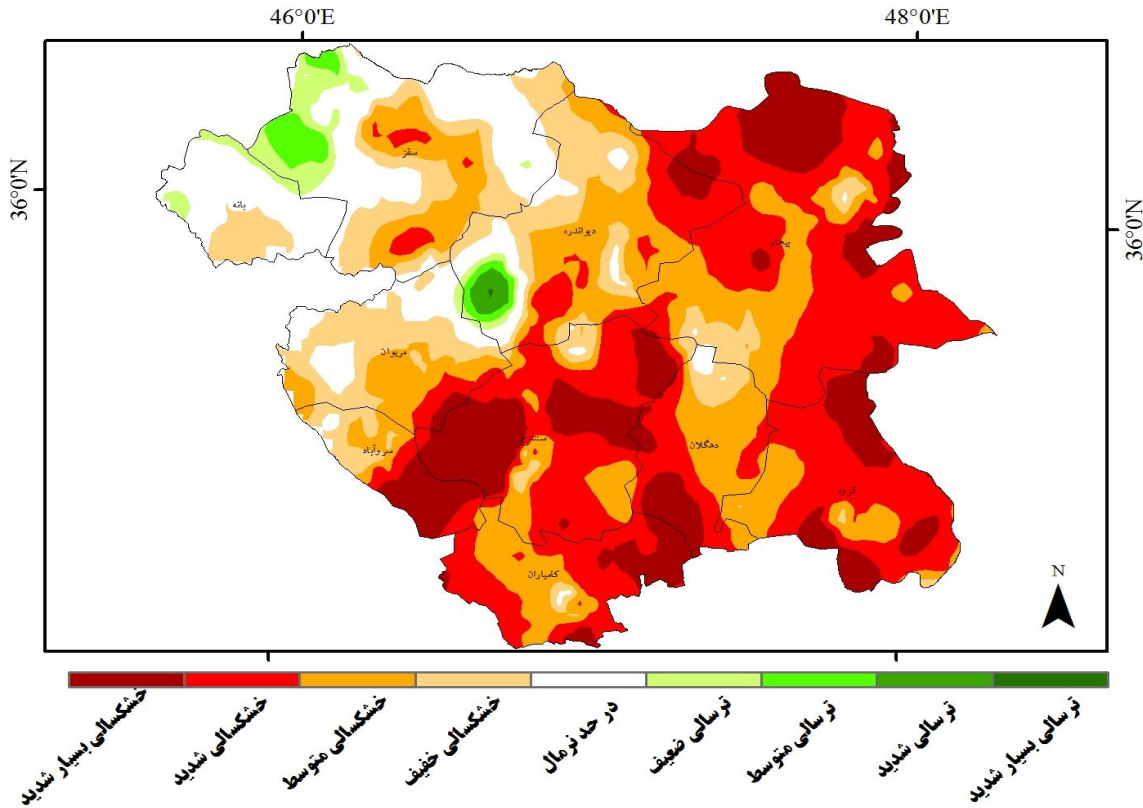
شکل ۳ - درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی کشاورزی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱

## خشکسالی هیدرولوژیکی (درازمدت)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان

شاخص SPEI

دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱



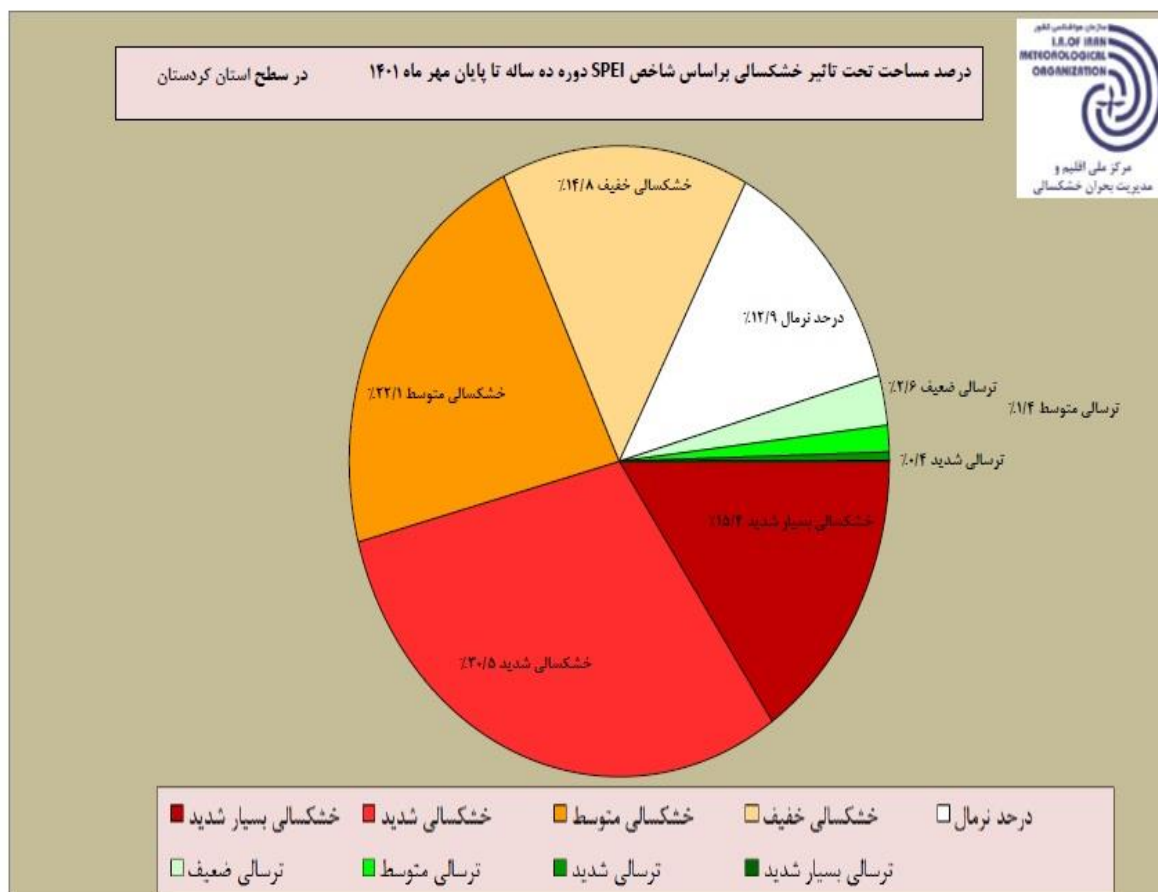
نقشه ۴- پهنه بندی خشکسالی هیدرولوژیکی (بلند مدت) در دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان مهر ۱۴۰۱ بر اساس شاخص SPEI

با در نظر گرفتن نقشه پهنه بندی خشکسالی هیدرولوژیکی ۱۲۰ ماهه که بر اساس پهنه بندی بارش بلند مدت ۱۰ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱ تهیه شده است، بجز بانه، سقز، دیواندره و بخش محدودی از شمال دهگلان در بقیه شهرستان های استان خشکسالی از درجه خفیف تا بسیار شدید قابل مشاهده است. شهرستان بانه فقط بخش محدودی از آن دارای خشکسالی خفیف است. در سایر مناطق استان از درجه خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید هم مشاهده می گردد. شمال غرب سقز، غرب بانه ترسالی ضعیف و جنوب غرب دیواندره دارای درجه ترسالی متوسط می باشند. در بخش محدودی از شمال دهگلان، بانه، سقز، دیواندره و مریوان پهنه بندی خشکسالی در حد نرمال است.

جدول ۲- درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی هیدرولوژیکی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱

سازمان هواشناسی کشور - مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران											
درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره ده ساله تا پایان مهر ماه ۱۴۰۱											
ردیف	نام شهرستان	ترسالی بسیار شدید	ترسالی شدید	ترسالی متوسط	ترسالی ضعیف	درحد نرمال	خشکسالی خفیف	خشکسالی متوسط	خشکسالی شدید	خشکسالی بسیار شدید	مجموع درصدهای خشکسالی
۱	بانه	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۶۵/۳۷	۲۳/۸۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۳/۸۸
۲	بیجار	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۷	۵/۴۹	۲۱/۳۹	۵۲/۱۹	۲۰/۳۶	۹۹/۴۳
۳	دهگلان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۰۰	۹/۶۲	۳۷/۳۴	۳۰/۷۴	۱۹/۳۰	۹۷/۰۰
۴	دیواندره	۰/۳۰	۳/۲۷	۲/۹۷	۱/۴۹	۱۱/۵۸	۲۵/۲۰	۳۲/۳۵	۲۰/۱۸	۲/۶۷	۸۰/۳۹
۵	سرآباد	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۱۵	۲۵/۷۸	۲۱/۴۹	۱۱/۸۴	۳۸/۷۵	۹۷/۸۵
۶	سقز	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۳۶	۱۰/۹۳	۳۶/۶۲	۲۳/۹۴	۱۷/۸۲	۴/۳۳	۰/۰۰	۴۶/۰۹
۷	سندج	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۳۲	۴/۹۴	۱۳/۵۴	۴۳/۵۷	۳۶/۶۳	۹۸/۶۸
۸	قروه	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۶۶	۱۸/۶۸	۵۳/۹۴	۲۵/۷۱	۱۰۰/۰۰
۹	کامیاران	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۶۸	۱/۱۲	۳۲/۴۰	۴۶/۳۷	۱۸/۴۳	۹۸/۳۲
۱۰	مریوان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۰۲	۲۳/۲۱	۴۰/۳۹	۲۵/۲۸	۶/۵۸	۲/۵۳	۷۴/۷۷
<b>کل استان کردستان</b>		<b>۰/۰۴</b>	<b>۰/۴۳</b>	<b>۱/۳۶</b>	<b>۲/۵۶</b>	<b>۱۲/۸۷</b>	<b>۱۴/۷۸</b>	<b>۲۲/۰۸</b>	<b>۳۰/۴۶</b>	<b>۱۵/۴۲</b>	<b>۸۲/۷۵</b>





شکل ۵ - درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی هیدرولوژیکی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان مهر ۱۴۰۱

جدول ۳ - پهنه بندی بارش استان براساس روش ( IDW ) در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تا پایان مهر ۱۴۰۱

### اداره کل هواشناسی استان کردستان



#### بارش سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

از اول مهر ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۱/۰۷/۳۰ در مقایسه با بلند مدت و سال گذشته

این جدول با روش درون یابی معکوس فاصله (IDW) و با استفاده از داده های بارش ایستگاه های سطح هر شهرستان (پهنه بندی شهرستان) تهیه شده است.

شهرستان	اختلاف سال جاری یا بلند مدت				اختلاف سال جاری یا سال گذشته			
	سال زراعی جاری	بلند مدت	اختلاف (میلیتر)	اختلاف (درصد)	سال زراعی جاری	سال گذشته	اختلاف (میلیتر)	اختلاف (درصد)
بانه	۱۸	۱۳	۵	۳۸.۵	۱۸.۰	۰	۱۸	
بیجار	۵.۹	۷.۶	-۱.۷	-۲۲.۴	۵.۹	-۰.۳	۵.۶	۱۸۶۶.۷
دهگلان	۳.۲	۸.۹	-۵.۷	-۶۴.۰	۳.۲	۰	۳.۲	
دیواندره	۱۳.۸	۱۱.۸	۲.۰	۱۶.۹	۱۳.۸	-۰.۸	۱۳	۱۶۲۵.۰
سرو آباد	۱۲.۳	۱۵.۸	-۳.۵	-۲۲.۲	۱۲.۳	۰	۱۲.۳	
سقز	۱۹.۲	۱۲.۸	۶.۴	۵۰.۰	۱۹.۲	-۰.۷	۱۸.۵	۲۶۴۲.۹
سنندج	۶.۲	۱۱.۵	-۵.۳	-۴۶.۱	۶.۲	۰	۶.۲	
قروه	۳.۲	۸.۲	-۵	-۶۱.۰	۳.۲	۰	۳.۲	
کامیاران	۳.۲	۱۱.۲	-۸	-۷۱.۴	۳.۲	۰	۳.۲	
مریوان	۱۵.۹	۱۵	۰.۹	۶.۰	۱۵.۹	۰	۱۵.۹	
استان	۱۰	۱۰.۹	-۰.۹	-۸.۳	۱۰.۰	-۰.۳	۹.۷	۲۲۳۳.۳

واحد اندازه گیری میلیتر است.

متوسط بارش سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ از اول مهر ۱۴۰۱ تا پایان مهر ۱۴۰۱ براساس روش درون یابی آی دی دلیو ۱۰ میلیتر است که نسبت به متوسط بارش دوره بلند مدت در این بازه زمانی (۱۰/۹ میلیتر) حدود ۸/۳ درصد کاهش داشته است. البته فقط شهرستان های بانه، دیواندره و مریوان دارای بارش بیشتر از دوره در همین بازه زمانی بوده اند، درصد کاهش بارش شهرستانهای دیگر نیز با هم متفاوت است. بیشترین درصد کاهش نسبت به دوره بلند مدت آماری مربوط به کامیاران با ۷۱/۴ درصد است. متوسط بارش سال گذشته در دوره مشابه ۰/۳ میلیتر بوده است که با توجه به بارش امسال که ۱۰ میلیتر شده است، بارش امسال نسبت دوره مشابه (اول مهر تا پایان مهر) سال گذشته افزایش داشته است.



## نتیجه گیری

تحلیل شاخص SPEI در دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان مهر ماه ۱۴۰۱ نشان دهنده وجود درجات مختلف خشکسالی هیدرولوژیکی (بلند مدت) در بسیاری از مناطق استان کردستان از خشکسالی با درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی است. بطوریکه ۸۲/۷۵ درصد از کل مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید می باشند و فقط ۱۷/۲۵ درصد از مساحت استان در شرایط نرمال یا طبیعی تا ترسالی بسیار شدید قرار گرفته اند.

در پایان مهر ۱۴۰۱ بیشتر مناطق استان با درجه های متفاوتی از خشکسالی کشاورزی (میان مدت) مواجه شدند؛ تا جائیکه ۸۱/۱۳ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی کشاورزی بودند. فقط ۱۷/۸۶ درصد از مساحت استان شرایط در حد نرمال و کمتر از ۱/۱ درصد از مساحت استان ترسالی ضعیف تا متوسط را داشتند.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI سه ماهه نشان می دهد که با توجه به اینکه دوره آن کوتاه مدت است و از ماه های بارشی فقط ماه مهر در آن قرار دارد و میزان بارش کمی از فصل پاییز به آن اختصاص می یابد، عملاً بارش قابل توجهی اتفاق نیافتاده است.

اهمیت پهنه بندی و محاسبه خشکسالی هواشناسی داشتن اطلاعات بارش در بازه زمانی سه ماهه و وضعیت خشکسالی آن است، مخصوصاً اگر بازه زمانی آن در فصل بارندگی باشد. چون لازمه خشکسالی های بلند مدت توالی و رخداد خشکسالی های هواشناسی و کشاورزی قبل از خشکسالی هیدرولوژیکی یا بلند مدت است.

## پیشنهادات

با توجه به شروع سال زراعی جدید (۱۴۰۱-۱۴۰۲) از اول مهر ۱۴۰۱ تا پایان شهریور ۱۴۰۲ و لحاظ با ۸۲/۷۵ درصد از مساحت استان که دارای خشکسالی بلندمدت است. همچنین وضعیت آب موجود در پشت سدهای استان نیز پایین تر از حد نرمال یا طبیعی است.

پیش بینی های فصلی بارش و دما چشم انداز خوبی را نشان نمی دهد؛ پیش بینی فصلی بارش استان کردستان از آبان تا دهه اول آذر در محدوده کمتر از نرمال و برای دما بیشتر از نرمال پیش بینی شده است. (صحت پیش بینی های فصلی حدود ۷۰ درصد است و همراه بر اساس داده های جدید به روز می شود). در گزارش خشکسالی آبان ماه نیز پیش بینی فصلی بارش و دما براساس داده های جدید به روز و اعلام خواهد شد.

بنابراین، مدیریت الگوی مصرف و صرفه جویی آب در بخش های مختلف کشاورزی، چاه های آب، خدمات، مصارف خانگی و صنعت توصیه و تاکید می گردد.

همچنین استفاده از بذور مصرفی با رقم های اصلاح شده و مقاوم به خشکسالی و مطمئناً مدیریت در بخش کشاورزی نیز حائز اهمیت و ضروری است.