

بسمه تعالی

خشکسالی

آذر ۱۴۰۱

اداره کل هواشناسی استان کردستان

تاریخ انتشار ۱۷ دی 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 آذر ۱۴۰۱ استان کردستان--
۱۴	جدول ۲ - درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان آذر ۱۴۰۱ استان کردستان --
۱۶	جدول ۳- پهنه بندی بارش براساس روش IDW در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تا پایان آذر ۱۴۰۱ -----

فهرست اشکال

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

چکیده

بررسی و تحلیل شاخص SPEI در دوره ۱۰ ساله تا پایان آذر 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 ۸۶/۱۷ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید می‌باشند و فقط ۱۳/۸۳ درصد از مساحت استان در شرایط نرمال یا طبیعی تا ترسالی بسیار شدید قرار گرفته‌اند.

از مجموع ۸۶/۱۷ درصد مساحت مربوط به استان که دارای شرایط خشکسالی بلند مدت بوده‌اند. ۱۳/۵۵ درصد دارای خشکسالی خفیف، ۱۸/۶۲ درصد خشکسالی متوسط، ۳۱/۱۷ درصد خشکسالی شدید و ۲۲/۸۴ درصد خشکسالی بسیار شدید هستند.

همچنین بررسی و تحلیل شاخص SPEI در دوره یکساله تا پایان آذر ماه ۱۴۰۱ برای استان کردستان نشان می‌دهد که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی کشاورزی (میان مدت) در بسیاری از مناطق استان کردستان وجود دارد، بطوریکه ۸۶/۲۲ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید می‌باشند و فقط ۱۳/۷۸ درصد از مساحت استان در شرایط نرمال یا طبیعی تا ترسالی متوسط قرار گرفته‌اند.

از مجموع ۸۶/۲۲ درصد مساحت مربوط به استان که دارای وضعیت خشکسالی میان مدت بوده‌اند، ۱۶/۱۰ درصد دارای خشکسالی خفیف، ۲۱/۷۱ درصد خشکسالی متوسط، ۲۹/۵۷ درصد خشکسالی شدید و ۱۸/۸۴ درصد خشکسالی بسیار شدید می‌باشند.

با توجه به شرایط حاضر کم‌آبی، خشکسالی انباشته و کسری آب تعدادی از مخازن سدها، به رغم ورود به ماه اول زمستان و فصل سرد همچنان مدیریت مصرف آب و صرفه‌جویی در بخش‌های 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^۱ 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 مانتیث فائو مد نظر قرار می گیرد. در تحلیل خشکسالی در گزارش حاضر، شاخص SPEI در مقیاس های زمانی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

¹Standardized precipitation Evapotranspiration Index

روش درون یابی² 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.

² 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)

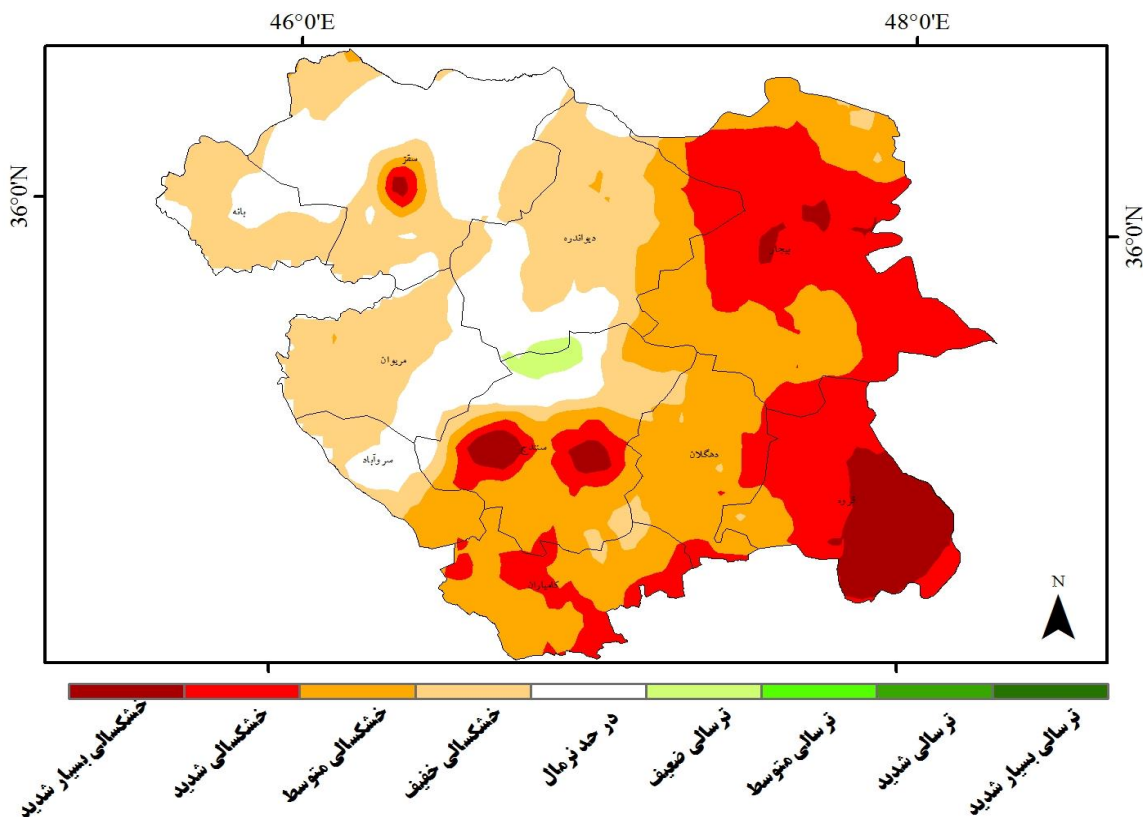
از دیدگاه آب شناسان خشکسالی زمانی اتفاق می افتد که سطح تراز ذخایر آب های سطحی و زیرزمینی از حد معمول خود پایین تر باشد. خشکسالی آبشناختی اغلب در عرض های میانی بر اثر کمبود و فقدان بارش زمستانی اتفاق می افتد. علاوه بر بارش، عوامل اقلیمی دیگر مانند دماهای بالا، بادهای قوی و رطوبت نسبی کم نیز به طور قابل 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 آذر ۱۴۰۱



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

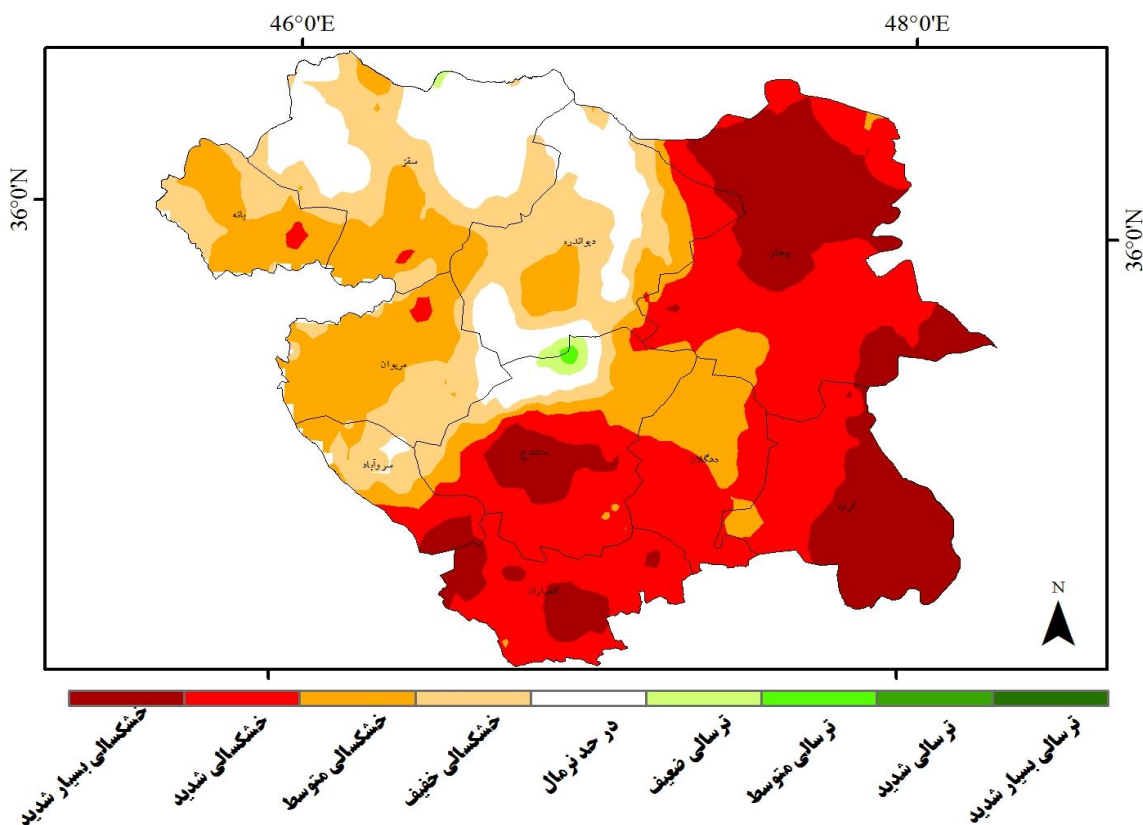
براساس نقشه پهنه بندی خشکسالی هواشناسی که براساس پهنه بندی بارش از ابتدای مهر ۱۴۰۱ تا پایان آذر ۱۴۰۱ تهیه شده است؛ بجز بخشی از شمال و شمال غرب سنندج، و بیشتر از نیمی از مساحت سقز در حد نرمال قرار گرفته است، بیشتر مساحت شهرستان قروه و بیجار دارای شرایط خشکسالی شدید تا بسیار شدید، مناطق غربی و شرقی سنندج تا مرکز آن نیز دارای خشکسالی شدید تا بسیار شدید می باشند. نوار شرقی مریوان و شمال شرقی سروآباد نیز دارای شرایط در حد نرمال، جنوب و جنوب غرب شهرستان دیواندره در حد نرمال و محدوده اندکی از آن دارای ترسالی ضعیف است. همچنین شمال و شمال غرب سنندج نیز در محدوده ترسالی ضعیف قرار گرفته است.

خشکسالی کشاورزی (میان مدت)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان

شاخص SPEI

دوره ۱۲ ماهه تا پایان آذر ۱۴۰۱



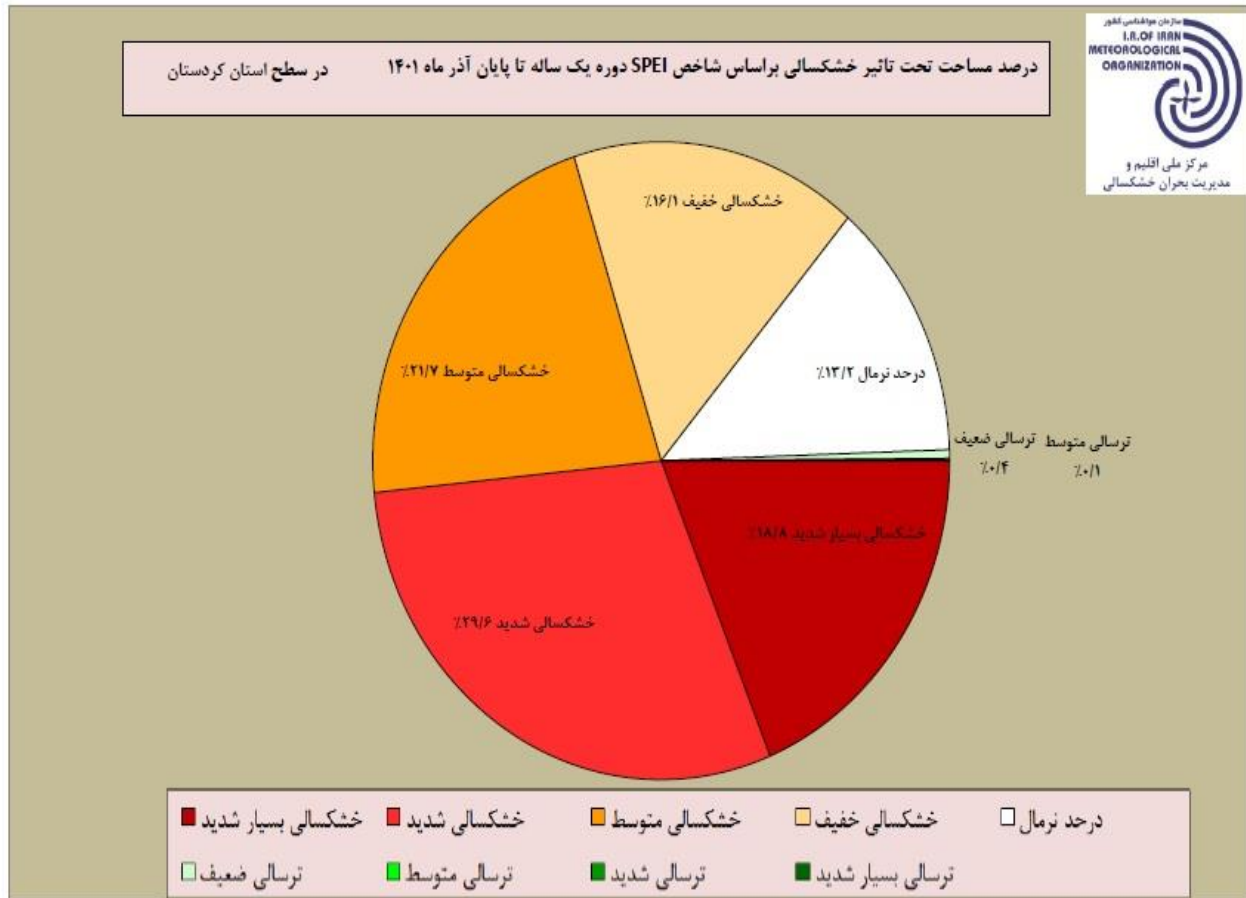
شکل ۲ - پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI در دوره ۱۲ ماهه تا پایان آذر ۱۴۰۱

باتوجه به نقشه پهنه بندی ۱۲ ماهه که براساس پهنه بندی بارش از ابتدای دی ماه ۱۴۰۰ تا پایان آذر ۱۴۰۱ تهیه شده است، شدت درجه خشکسالی و گستردگی آن در مناطق شرقی، مرکزی و جنوبی استان مثل شهرستان های بیجار، قرو، دهگلان، سنندج و کامیاران نسبت به سایر شهرستان ها بیشتر است. شمال، شمال شرق و شمال غرب شهرستان سقز، شمال تا شمال غرب و جنوب دیواندره، شمال و شمال غرب سنندج و بخش محدودی از شرق مریوان و شمال شرق سروآباد در محدوده درحد نرمال واقع شده اند. مساحت کمی از شمال سنندج و جنوب دیواندره دارای شرایط ترسالی ضعیف می باشند.

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

سازمان هواشناسی کشور _ مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران											
درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره یک ساله تا پایان آذر ماه ۱۴۰۱											
ردیف	نام شهرستان	ترسالی بسیار شدید	ترسالی شدید	ترسالی متوسط	ترسالی ضعیف	در حد نرمال	خشکسالی خفیف	خشکسالی متوسط	خشکسالی شدید	خشکسالی بسیار شدید	مجموع درصد های خشکسالی
۱	بانه	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۶	۳۳/۵۸	۶۱/۰۸	۴/۵۸	۰/۰۰	۹۹/۲۴
۲	بیجار	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۹	۶/۲۵	۵۰/۵۲	۴۳/۰۴	۱۰۰/۰۰
۳	دهگلان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۹/۱۰	۶۰/۹۰	۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
۴	دیواندره	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۰	۰/۶۰	۳۷/۱۰	۲۲/۵۷	۶/۲۳	۰/۸۹	۶۶/۷۸
۵	سروآباد	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۷/۵۲	۲۹/۰۱	۲۶/۸۶	۲۳/۶۸	۱۲/۹۳	۹۲/۴۸
۶	سقز	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۵	۴۶/۵۱	۳۳/۳۴	۱۹/۳۸	۰/۵۱	۰/۰۰	۵۳/۲۳
۷	سنندج	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۶۶	۲/۶۳	۹/۲۳	۲۳/۷۳	۳۷/۶۹	۱۷/۱۷	۸۷/۸۲
۸	قروه	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۲	۳۷/۳۰	۵۹/۳۸	۱۰۰/۰۰
۹	کامیاران	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۶	۷۳/۷۴	۲۵/۷۰	۱۰۰/۰۰
۱۰	مریوان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۹۷	۲۹/۳۷	۶۱/۱۸	۲/۴۸	۰/۰۰	۹۳/۰۳
کل استان کردستان		۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۴۳	۱۳/۲۳	۱۶/۱۰	۲۱/۷۱	۲۹/۵۷	۱۸/۸۴	۸۶/۲۲

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

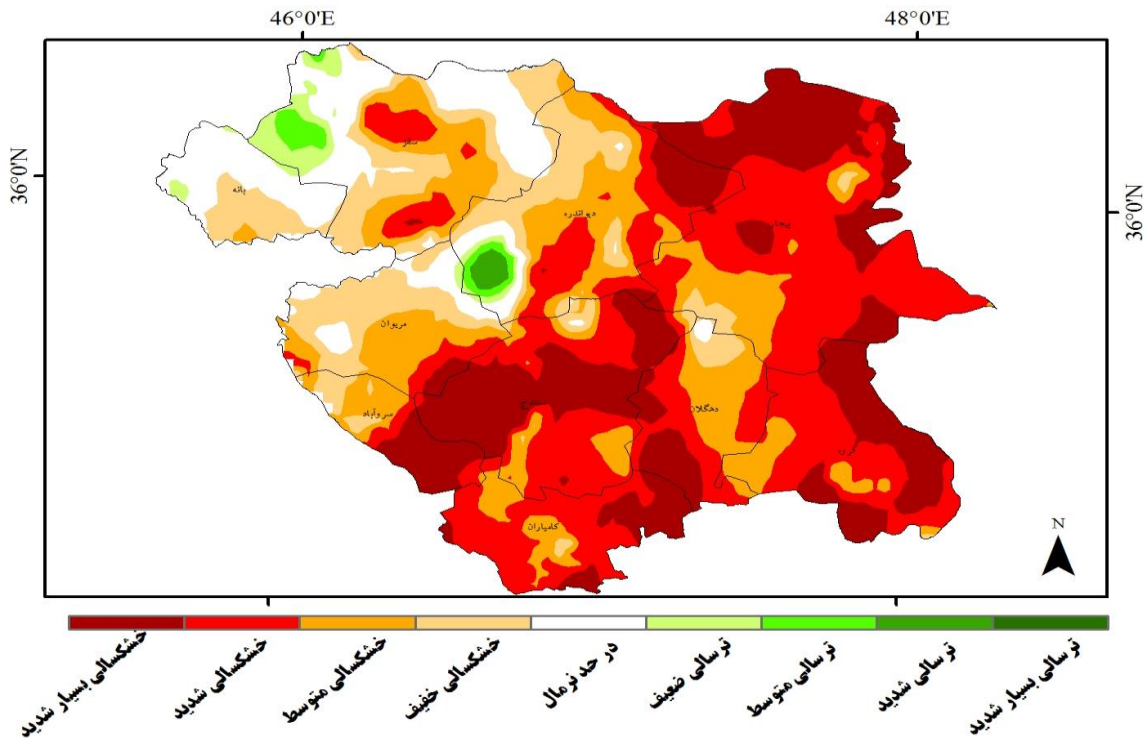


خشکسالی هیدرولوژیکی (درازمدت)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان

شاخص SPEI

دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان آذر ۱۴۰۱



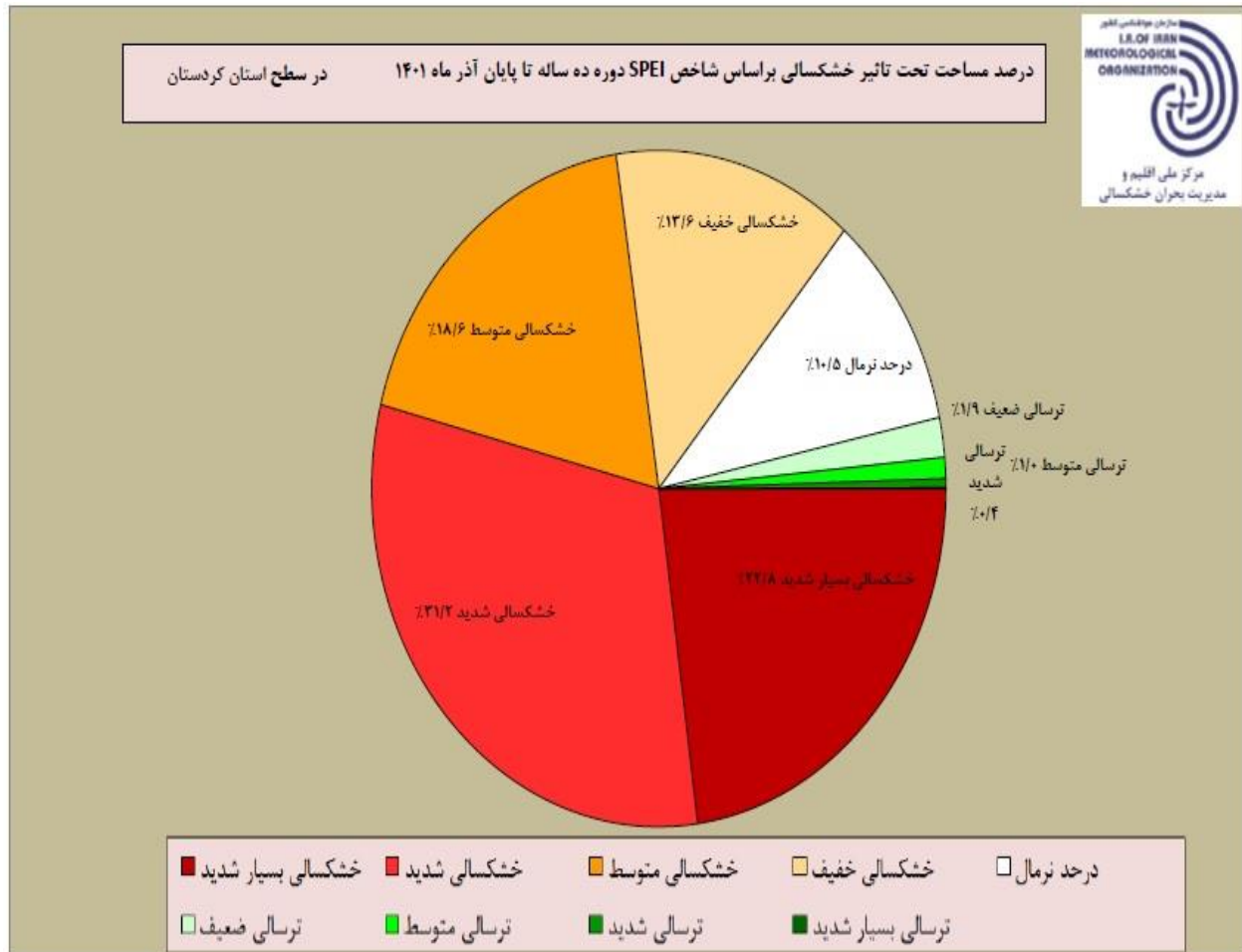
شکل ۴- پهنه بندی خشکسالی هیدرولوژیکی (بلند مدت) در دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان آذر ۱۴۰۱ بر اساس شاخص SPEI

با توجه به نقشه پهنه بندی خشکسالی هیدرولوژیکی ۱۲۰ ماهه که براساس پهنه بندی بارش بلند مدت ۱۰ ساله تا پایان آذر ۱۴۰۱ تهیه شده است، گستره درجات خشکسالی از خفیف تا بسیار شدید در بیشتر مناطق استان وجود دارد. به نسبت سایر شهرستان ها سقز و بانه از شرایط بهتری برخوردار می باشند و پهنه بیشتری از شهرستان بانه در حد نرمال می باشد. مناطق شرقی تا مرکزی، جنوبی و حتی جنوب غرب استان در داخل پهنه خشکسالی بسیار شدید قرار گرفته اند. در شهرستانهای سقز، دیواندره و بانه به رغم خشکسالی ضعیف تا شدید، مساحت هایی از آنها دارای شرایط ترسالی نیز می باشند. بخش محدودی از شمال شهرستان دهگلان، شرق و غرب سقز، بیشتر پهنه بانه، شمال شرق مریوان و جنوب غرب مریوان در پهنه در حد نرمال می باشند.

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

سازمان هواشناسی کشور - مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران											
درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره ده ساله تا پایان آذر 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	۳/۰۶	۳۰/۵۶	۶۱/۸۰	۴/۵۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۳/۶۲
۲	بیجار	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
۳	دهگلان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۸۰	۷/۸۱	۳۲/۵۲	۳۴/۹۵	۲۲/۹۲	۹۸/۲۰
۴	دیواندره	۰/۳۰	۳/۲۷	۲/۹۷	۱/۴۹	۶/۲۴	۲۳/۴۲	۲۶/۹۹	۲۵/۲۴	۱۰/۰۸	۸۵/۷۳
۵	سرآباد	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۹/۳۳	۲۵/۷۸	۱۱/۸۳	۴۳/۰۵	۱۰۰/۰۰
۶	سقز	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۰۷	۸/۶۵	۳۲/۲۸	۲۳/۶۸	۲۰/۳۷	۱۰/۴۴	۰/۵۱	۵۵/۰۰
۷	سنندج	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۹۹	۳/۲۹	۱۱/۲۳	۳۵/۹۹	۴۸/۵۰	۹۹/۰۱
۸	قروه	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۲	۱۳/۲۹	۴۴/۴۰	۴۱/۸۹	۱۰۰/۰۰
۹	کامیاران	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۶۸	۱۹/۰۰	۵۶/۹۹	۲۲/۳۴	۱۰۰/۰۰
۱۰	مریوان	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۹۹	۱۷/۴۰	۳۹/۷۸	۲۷/۸۸	۹/۴۷	۳/۴۹	۸۰/۶۲
	کل استان کردستان	۰/۰۴	۰/۴۳	۱/۰۱	۱/۹۰	۱۰/۴۵	۱۳/۵۵	۱۸/۶۲	۳۱/۱۷	۲۲/۸۴	۸۶/۱۷

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



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

اداره کل هواشناسی استان کردستان



بارش سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

تاریخ تهیه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲

از اول مهر ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۱/۰۹/۳۰ در مقایسه با بلند مدت و سال گذشته

این جدول با روش درون‌یابی معکوس فاصله (IDW) و با استفاده از داده‌های بارش ایستگاه‌های سطح هر شهرستان (پهنه بندی شهرستان) تهیه شده است.

شهرستان	اختلاف سال جاری با بلند مدت				اختلاف سال جاری با سال گذشته			
	سال زراعی جاری	بلندمدت	اختلاف (میلیمتر)	اختلاف (درصد)	سال زراعی جاری	سال گذشته	اختلاف (میلیمتر)	اختلاف (درصد)
بانه	۱۵۳.۶	۲۱۸.۶	-۶۵	-۲۹.۷	۱۵۳.۶	۱۵۵.۵	-۱.۹	-۱.۲
بیجار	۳۴.۵	۸۲.۴	-۴۷.۹	-۵۸.۱	۳۴.۵	۵۷.۵	-۲۳	-۴۰.۰
دهگلان	۵۰.۳	۱۰۴.۷	-۵۴.۴	-۵۲.۰	۵۰.۳	۶۲.۸	-۱۲.۵	-۱۹.۹
دیواندره	۹۸	۱۲۱.۷	-۲۳.۷	-۱۹.۵	۹۸.۰	۸۷.۹	۱۰.۱	۱۱.۵
سروآباد	۱۴۸	۲۲۲.۴	-۷۴.۴	-۳۳.۵	۱۴۸.۰	۱۲۹.۵	۱۸.۵	۱۴.۳
سقز	۱۲۲.۵	۱۴۱.۳	-۱۸.۸	-۱۳.۳	۱۲۲.۵	۱۲۳	-۰.۵	-۰.۴
سنندج	۸۲.۸	۱۳۰.۶	-۴۷.۸	-۳۶.۶	۸۲.۸	۸۷.۲	-۴.۴	-۵.۰
قروه	۲۲.۲	۸۹.۱	-۶۶.۹	-۷۵.۱	۲۲.۲	۵۹.۲	-۳۷	-۶۲.۵
کامیاران	۶۹.۱	۱۵۲.۳	-۸۳.۲	-۵۴.۶	۶۹.۱	۶۲.۴	۶.۷	۱۰.۷
مریوان	۱۳۶.۱	۱۹۴.۷	-۵۸.۶	-۳۰.۱	۱۳۶.۱	۱۱۲.۸	۲۳.۳	۲۰.۷
استان	۸۲.۲	۱۲۹.۶	-۴۷.۴	-۳۶.۶	۸۲.۲	۸۷.۶	-۵.۴	-۶.۲

واحد اندازه گیری میلیمتر است.

متوسط بارش سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ (از اول مهر ۱۴۰۱ تا پایان آذر ۱۴۰۱) براساس روش درون‌یابی آی دی دلیو ۸۲/۲ میلیمتر است که نسبت به متوسط بارش دوره بلند مدت (۱۲۹/۶ میلیمتر) حدود ۳۶/۶ درصد کاهش داشته است. از ابتدای سال زراعی تا پایان آذر ماه تمام شهرستان‌های استان نسبت به مدت مشابه دوره بلند مدت بارش کمتر از نرمالی را داشته‌اند، درصد کاهش بارش شهرستانها نیز با هم متفاوت است. بیشترین مقدار کاهش نسبت به دوره بلند مدت آماری مربوط به قروه با ۷۵/۱ درصد است. متوسط بارش سال گذشته از ابتدای مهر تا پایان آذر ۸۷/۶ میلیمتر بوده است. با توجه به بارش امسال که (۸۲/۲ میلیمتر) است، نسبت بارش سال جاری به سال گذشته در دوره مشابه (اول مهر تا پایان آذر) حدود ۶/۲ درصد کاهش داشته است.

نتیجه گیری

تحلیل شاخص SPEI در دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان آذر ماه ۱۴۰۱ نشاگر وجود درجات مختلف خشکسالی هیدرولوژیکی (بلند مدت) در بسیاری از مناطق استان کردستان از خشکسالی با درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی است؛ بطوریکه ۸۶/۱۷ درصد از کل مساحت استان درگیر خشکسالی از درجات خشکسالی خفیف تا خشکسالی بسیار شدید می باشند و فقط ۱۳/۸۳ درصد از مساحت استان در پهنه نرمال یا طبیعی تا ترسالی بسیار شدید قرار گرفته اند.

در پایان آذر ۱۴۰۱ بیشتر مناطق استان با درجه های متفاوتی از خشکسالی کشاورزی (میان مدت) مواجه شدند؛ تاجائیکه ۸۶/۲۲ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی کشاورزی بودند. فقط ۱۳/۲۳ درصد از مساحت استان شرایط در حد نرمال و کمتر از ۰/۶ درصد از مساحت استان داخل پهنه ترسالی ضعیف تا ترسالی متوسط قرار گرفتند.

پهنه بندی خشکسالی بر اساس شاخص SPEI سه ماهه نیز تا حدودی گویای خشکسالی هواشناسی است، هرچند که از مهر تا پایان آذر را در برمی گیرد؛ اما دارای اهمیت است، چون بطور معمول بارش موثر استان (اگر مجموع بارش در چند روز متوالی آبان که بطور معمول در هفته اول و یا تا دهم آبان اتفاق میافتد، به ۲۰ میلیمتر برسد و ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر اول خاک را مرطوب نماید تا شرایط برای سبز شدن بذر در خاک فراهم شود) برای کشت پاییزه و کشاورزان استان تاثیر بسزایی دارد.

اهمیت پهنه بندی و محاسبه خشکسالی هواشناسی داشتن اطلاعات بارش در بازه زمانی سه ماهه و وضعیت خشکسالی آن است؛ مخصوصا 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 بلندمدت است.

پیشهادات

با سپری شدن ۳ ماه از سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ (از اول مهر تا پایان آذر) و در نظر گرفتن ۸۶/۱۷ درصد از مساحت استان که دارای خشکسالی بلندمدت است، همچنین وضعیت آب موجود در پشت سدهای استان و وضعیت رودخانه ها که پایین تر از حد نرمال یا طبیعی است.

پیش بینی ماهانه بارش استان کردستان از نیمه دوم دی ماه ۱۴۰۱ تا نیمه اول اسفند ۱۴۰۱ در محدوده نرمال و تمایل به کمتر از نرمال می باشد. پیش بینی ماهانه دما در بازه زمانی یاد شده در محدوده بیشتر از نرمال پیش بینی شده است (صحت پیش بینی های فصلی حدود ۷۰ درصد است و هرماه بر اساس داده های جدید به روز می شود). در گزارش خشکسالی دی ماه نیز پیش بینی فصلی بارش و دما براساس داده های جدید به روز و اعلام خواهد شد.

بنابراین، با لحاظ وضعیت موجود و پیش بینی های فصلی بارش و دما، همچنان مدیریت الگوی مصرف و صرفه جویی آب در بخش های مختلف کشاورزی، چاه های آب، خدمات، شرب، مصارف خانگی و صنعت توصیه و تاکید می گردد.

استفاده از بذور مصرفی با رقم های اصلاح شده و مقاوم به خشکسالی و مطمئنا مدیریت در بخش کشاورزی و افزایش راندمان مصرف آب نیز حائز اهمیت و ضروری است.