

بررسی و تحلیل خشکسالی آب و هواشناسی در

استان یزد

مهندس محمدصادق طالبی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - میند

دکترحسین ابرقونی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی و مدیر کل هواشناسی استان یزد

چکیده

از می گذارد. مثلاً کاهش تولید و بیوماس یک مرتع در اثر خشکسالی علاوه بر فعالیتهای دامداری گروههای انسانی، بر حیات وحش نیز اثر گذاشته و گاه باعث مهاجرت گلههای بزرگی از حیوانات وحشی از یک منطقه به مناطق مساعدتر می شود. از بین رفتن تولیدات مرتعی، مرگ و میر دامها، از بین رفتن صنایع وابسته به کشاورزی، فقدان تولیدات و محصولات زراعی و تغییر در استفاده از اراضی از خسارتهای مستقیم خشکسالی می باشد. از این رو خساردهای خشکسالی در زندگی و فعالیتهای گوناگون اقتصادی و اجتماعی بشر اثرات قابل ملاحظه ای داشته و تحقیق و بررسی در ابعاد کمی و کیفی آن از ضروریتهای اولیه تحقیقات اقلیمی و مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور خصوصاً استان کویری - بیابانی یزد می باشد.

مفاهیم

کمبود بارش در دوره ای بلند مدت به نحوی که باعث کمبود رطوبت در خاک و سبب کاهش آبهای جاری شود بدین طریق فعالیتهای انسانی و حیات طبیعی، گیاهی و جانوری را بر هم زند، خشکسالی قلمداد می گردد. بنابراین عقیده پالمر خشکسالی عبارتست از کاهش رطوبت مستمر و غیر طبیعی. وازه مستمر به استمرار حالت کمبود و وازه غیر طبیعی به انحراف شاخص مورد نظر از شرایط طبیعی یا میانگین اطلاق می شود به بیانی دیگر خشکسالی را می توان چنین تعریف نمود: دوره ای را که در آن بارش نسبت به میانگین درازمدت آن کمتر باشد خشکسالی قلمداد می نماییم. در مقیاس کلی خشکسالی را به صورت زیر طبقه بندی می نمایند:

الف) خشکسالی کشاورزی: این خشکسالی عبارت است از عدم کفایت رطوبت خاک برای رشد گیاهان و بیابه عبارتی دیگر از دید متخصصان کشاورزی معیار بروز خشکسالی کاهش چشمگیر تولید محصولات کشاورزی در نظر گرفته می شود.

ب) خشکسالی آب شناختی: این نوع خشکسالی از دید علم هیدرولوژی توصیف می شود که در آن کاهش جریانهای سطحی و افت سطح آبهای

از آنجایی که خشکسالی پدیده ای بسیار پیچیده است، درک و فهم تمام جنبه های آن و نیز شناسایی کلیه مشکلات ناشی از این پدیده کاری بسیار دشوار می باشد. بر این اساس هنوز تعریف جامع و شیوه بررسی واحد و قابل قبول همگان در این مقوله ارائه نشده است. در این مطالعه روند خشکسالی استان یزد با استفاده از شاخص انحراف از میانگین بارش ماهیانه در طول دوره آماری (۳۰ ساله) در ۲۶ ایستگاه از دو جنبه فراوانی ماههای خشک یا فاقد بارش و فراوانی ماههای بارش کمتر از میانگین ماهیانه بررسی و نشان داده شده که در ایستگاههای ابرکوه، خویدک، دهشیر، ساغند و مزرعه نو عقده ۵۴ در صد زمان مورد مطالعه فاقد بارش و در ایستگاههای ابرکوه، دهشیر، خویرک، ساغند و یزد بالغ بر ۷۷ درصد طول دوره آماری بارش کمتر از نرمال ماهیانه بوده است.

مقدمه

بلا یای طبیعی همه ساله خسارتهای هنگفتی را به بار می آورد. گرچه بشر برای مقابله با این قبیل حوادث تلاشهای زیادی کرده، ولی به علل مختلف و از جمله عدم آگاهی از زمان وقوع آن موفقیتهایی حاصله چندان قابل توجه نبوده است. به نظر می رسد امروزه با تکنولوژیهای که در اختیار است بتوان با شناخت بیشتر محیط و نیز فرایندهایی که در آن حادث می شود از ابعاد این خسارات کاست. خشکسالی حادثه ای طبیعی و پدیده ای آرام و مرموز است که به اعتقاد بسیاری دارای مکانیسمی پیچیده بوده و ماهیت آن نسبت به تمامی حوادث طبیعی کمتر شناخته شده است. در دهه های اخیر از میان حوادث طبیعی که جمعیت های انسانی راتحت تأثیر قرار داده، فراوانی این پدیده بیش از حوادث بوده و با توجه به درجه بندی حوادث طبیعی بر اساس برخی از پارامترها از قبیل درجه شدت، دوام، مجموع فضای تحت پوشش و غیره طی سالهای گذشته خشکسالی رتبه اول را داشته است. خشکسالی یکی از پدیده های آب و هوایی و از جمله رخدادهای مصیبت باری است که هر ساله خسارتهای زیادی را به بشر تحمیل می کند. بر روز خشکسالی به بخشهای وسیعی از یک اکوسیستم

جدول (۱): فراوانی ماههای فاقد بارش و ماههای بارش کمتر از میانگین

نام ایستگاه	تعداد ماههای خشک فاقد بارش	درصد ماههای خشک فاقد بارش	تعداد ماههای بارش کمتر از میانگین ماهانه	درصد ماههای بارش کمتر از میانگین ماهانه
آباد	۱۲۹	۳۶	۲۶۶	۷۴
ابركوه	۱۹۵	۵۴	۲۷۷	۷۷
اردكان	۱۷۴	۴۸	۲۵۰	۶۹
اسفندآباد	۱۸۳	۵۱	۲۷۳	۷۶
اشكدر	۱۷۰	۴۷	۲۷۰	۷۵
اتار	۱۶۹	۴۷	۲۷۰	۷۵
پاجگان	۱۵۶	۴۳	۲۶۴	۷۳
بوآنان	۱۸۳	۵۱	۲۶۵	۷۴
بیاضه	۱۹۲	۵۳	۲۷۴	۷۶
تفت	۱۶۳	۴۵	۲۶۱	۷۳
چغارت	۱۷۶	۴۹	۲۷۵	۷۶
حاجی آباد	۱۵۸	۴۴	۲۷۳	۷۶
حسین آباد	۱۷۵	۴۹	۲۶۵	۷۴
خویدك	۱۹۵	۵۴	۲۷۹	۷۸
دهشیر	۱۹۴	۵۴	۲۶۳	۷۳
سازند	۱۹۳	۵۲	۲۷۷	۷۷
شهر بابك	۱۷۶	۴۹	۲۶۶	۷۴
طیس	۱۵۹	۴۴	۲۶۷	۷۴
قطر وم	۱۷۶	۴۹	۲۶۶	۷۴
كرمان	۶۹۲۲۹	۱۳۵	۳۸	۱۰
گازیز	۱۶۳	۴۵	۲۵۳	۷۰
مزرعه نو	۱۹۳	۵۴	۲۷۲	۷۶
مزرعه آقا	۱۴۸	۴۱	۲۶۴	۷۳
نظرآباد	۱۴۱	۳۹	۲۴۵	۶۸
نیریز	۱۶۷	۴۶	۲۶۴	۷۳
یزد	۱۶۷	۴۶	۲۷۷	۷۷
حدائق	۱۹۵	۵۴	۲۷۹	۷۸
حدائق	۱۲۹	۳۶	۲۴۵	۶۸
میانگین	۱۷۰	۴۷	۲۶۶	۷۴

اختلال بیشتری ایجاد خواهد شد. بدین ترتیب در این نوشتار معیار بروز خشکسالی، میانگین مجموعه بارش هر کدام از ایستگاهها در نظر گرفته می شود. (د) خشکسالی سبز: این اصطلاح زمانی به کار برده می شود که رطوبت برای تولید ماده سبز ریشی کافی بوده و برای تولید ماده سبز کافی بوده و برای تولید میر، از آن رویش، کافی نمی باشد.

خشکسالی قحطیالی

شدیدترین و زیان بارترین نوع خشکسالی قحطی است که با تلفات انسانی و مالی محسوس همراه می شود. خشکسالی نه تنها فعالیت های کشاورزی را تحت تأثیر قرار می دهد بلکه در تولید آب شهری و صنعتی نیز مؤثر است و از طرفی منجر به تداوم مهاجرت روستائیان به شهرها و در نتیجه از یاد جمعیت شهری می گردد و به طور قطع روزه روز فشارهای ناشی از خشکسالی شدیدتر می گردد و اگر این روند تداوم داشته باشد در سالهای آینده خشکسالیها با همین شدت در همین مکانها به علت از یاد جمعیت اثرات ویران کننده بیشتر خواهد داشت.

مواد روشها

گرچه برای مطالعه و تجزیه و تحلیل خشکسالی تاکنون روشهای متعدد و متفاوتی ارائه گردیده است ولی روش تحلیل داده های بارندگی در این مطالعه مورد استفاده قرار می گیرد. علت این امر دسترسی راحت تر و آسان تر به انواع داده های بارندگی در نواحی مختلف است، از طرفی مقادیر بارندگی جزء بی ثبات ترین متغیرهای آب و هوایی مخصوصاً در مناطق خشک محسوب می شود و از طرف دیگر بارشهای جوی در واقع مهمترین متغیری است که تغییرات آن به طور مستقیم در رطوبت خاک و جریانه های سطحی، مخازن زیر زمینی و غیره منعکس شده و بنابراین اولین برداری است که می تواند در مطالعه هر حالتی از خشکسالی مورد توجه قرار گیرد. براین اساس با استفاده از اطلاعات ۲۶ ایستگاه (۱۸ ایستگاه در محدوده استان و ۸ ایستگاه در نواحی مجاور) و طول دوره آماری ۳۰ ساله از طریق آزمونهای همگنی و کنترل کیفی، بازسازی آماری و کفایت داده ها، پس از بررسی شاخص های مختلف خشکسالی و به استناد خشکسالی هواشناسی، شاخص انحراف از میانگین بلندمدت به عنوان معیاری برای تعیین شدت و مدت خشکسالی استان انتخاب گردیده است.

نتیجه گیری

از لحاظ فراوانی ماههای فاقد بارش از مجموع ۳۶ ماه طول دوره آماری کمترین تعداد مربوط به ایستگاه آباد با ۱۲۹ ماه یعنی حدود ۳۶ درصد دوره مورد مطالعه و بیشترین تعداد مربوط به ایستگاههای خویدک و ابرکوه با ۱۹۵ ماه یعنی حدود ۵۵ درصد دوره مورد مطالعه مشخص شده است. در این بررسی ایستگاه یزد با ۱۶۷ ماه یعنی حدود ۴۶ درصد دوره مطالعه فاقد بارش می باشد. شایان ذکر است که متوسط ماههای فاقد بارش در ۲۶ ایستگاه مورد مطالعه «۷ ماه» یعنی ۴۷ درصد دوره مورد مطالعه محاسب شده است و ضعیف مقایسه تعداد ماههای فاقد بارش در کلیه ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار (۱) ارائه شده است. شاخص ماههای خشک در مقابل ماههای مرطوب (دارای بارش) مورد استفاده قرار می گیرد و می تواند ملاک پراکنش

از بر زمینی و نقصان آب رودخانه ها مدنظر قرار می دهد و بنا به قولی ذخایر آبی آنچنان کاهش پیدا کنند که تأمین آب شهرها با مشکل روبرو سازد.

(ج) خشکسالی اقلیمی: از دیدگاه آب و هواشناسی هرگاه در بافتی در یک زمانی معین کمتر از میانگین بارش در همان دوره زمانی باشد یا خشکسالی روبرو هستیم بنابراین آستانه بروز خشکسالی کمی جغرافیایی است که مقدار آن از محلی به محل دیگر متفاوت است و به دوره زمانی انتخابی نیز بستگی دارد. این تعریف اقلیمی بسیار ساده و آسان است و نمی تواند پیچیدگی های پدیده خشکسالی را کاملاً تبیین کند. با این حال تعریف یاد شده بر این اصل شهودی استوار است که چون زیوندگان (گیاهان، جانوران و انسانها) هر محل با میانگین بارش دریافتی محل سازگاری یافته اند، هرگاه مقدار بارش از حد متوسط کمتر شود اختلالی در حیات آنها پدید خواهد وره هر چه مقدار کاهش نسبت به میانگین بیشتر باشد

مدت ۲۴ ماهه را شاهد هستیم که از فوریه ۱۹۶۹ (بهمن ۱۳۴۸) تا فوریه ۱۹۷۱ (بهمن ۱۳۵۰) تداوم یافته و مربوط به ایستگاه یزد می باشد.

از لحاظ فروانی دوره های خشکسالی بیشترین تعداد دوره های خشکسالی ۹ ماهه دوره زمانی متفاوت مربوط به ایستگاههای باجگان و خویدک و پس از آن ایستگاههای اسفندآباد، یزد و جفارت ۸ ماهه دوره زمانی متفاوت خشکسالی قرار دارند و در مقابل کمترین فراوانی دوره خشکسالی ۲ ماهه دوره زمانی متفاوت به ایستگاههای کرمان و آباده مربوط می شود.

از لحاظ طول مدت دوره های بیشترین تعداد دوره های خشکسالی کوتاه مدت (۱۵-۱۰ ماهه) مربوط به ایستگاه باجگان ۹ ماهه دوره زمانی، در مقطع میان مدت (۲۰-۱۵ ماهه) بیشترین تعداد دوره های خشکسالی به ایستگاههای اشکذر، بیاضه، خویدک و دهشیر یا ۲ ماهه دوره زمانی تعلق دارد.

در این مقطع زمانی بعضی از ایستگاهها از جمله اسفندآباد، باجگان، بوانات، تفت، حاجی آباد زرین، کرمان، مزرعه آقا، خرائق فاقد دوره خشکسالی می باشد. در نهایت مقطع زمانی بلندمدت (۲۰ ماهه و بیشتر) را می توان بیان نمود که ایستگاه اسفندآباد ۳ ماهه دوره زمانی بیشترین تعداد پس از آن ایستگاه یزد ۲ دوره زمانی را به خود اختصاص داده است. (جدول (۲)).

منابع و مآخذ

- ۱- خوش اخلاق، فرامرز قائمی، هوشنگ، "بررسی الگوهای ماهیانه خشکسالی و ترسالی در ایران"، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی مقاله شماره ۳۹۶، تابستان ۱۳۶۷.
- ۲- رستمی، فریبا، مسئله خشکسالی در دهه ۱۹۹۰، نشریه نیوار شماره ۳۳، بهار ۱۳۷۶.
- ۳- ساری صراف، بهروز، تعیین دوره های خشک و مرطوب ایستگاههای منتخب استان کرمان، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان ۱۳۷۹.
- ۴- طالبی، محمدصادق، خشکسالی، اداره کل هواشناسی استان یزد، بولتن شماره ۱۹، مهر ۱۳۷۹.
- ۵- غلامی بیرقدار، محمدعلی، الینو و ناهنجاریهای جوی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۵، تابستان ۱۳۷۶.
- ۶- غیور، حسنعلی، بزرگی، گسترش و فراوانی خشکسالیها در ایران، فصلنامه تحقیقات در ایران، فصلنامه جغرافیایی، شماره ۴۵، تابستان ۱۳۷۶.
- ۷- مرکز ملی اقلیم شناسی، خیرنامه اقلیم شماره ۱۱، اردیبهشت ۱۳۷۷.
- ۸- آمار و اطلاعات هواشناسی، اداره کل هواشناسی استان یزد.

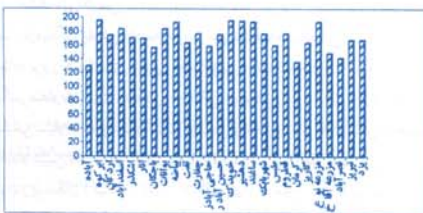
نزولات جوی نیز قلمداد گردد این موضوع در تعیین دوره های خشک و مرطوب ایستگاههای منتخب استان کرمان که در اولین کنفرانس ملی راهکارهای مبارزه با خشکسالی ارائه گردید نیز مورد تأیید واقع شده است.

شاخص پراکنندگی بارش ملاکی برونضی اقلیم منطقه می باشد بنابراین زمانی که ایستگاهی مانند بزرگکوه و خویدک با ۱۹۵ ماه فاقد بارش مشخص می شود از لحاظ درصدهای خشک و یا به تعبیری دیگر پراکنندگی زمانی نزولات جوی بالغ بر ۵۵ درصد ماههای طول دوره آماری عاری از بارش قلمداد شده و به راحتی مسئله خشکی و برونضی خشکسالی نمایان خواهد شد. در مقایسه وضعیت نزولات جوی با میانگین بلندمدت نشان داده می شود که در مجموع ایستگاههای ۲۶ گانه، میانگین ماههای با بارش کمتر از میانگین بلندمدت ۲۶۶ ماه یعنی حدود ۷۴ درصد طول دوره مطالعه می باشد.

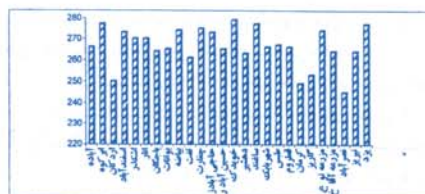
در این بین ایستگاه خویدک با ۲۷۹ ماه بارش کمتر از میانگین بلندمدت بیشترین تعداد ماهها را به خود اختصاص می دهد و اگر از دیدگاه هواشناسی، خشکسالی را مورد مطالعه قرار دهیم در طول دوره آماری ۷۷/۵ درصد تعداد ماهها در این ایستگاه خشکسالی حاکمیت داشته است و طولانی ترین دوره تداوم ماههای با بارش کمتر از میانگین در این ایستگاه از آوریل ۱۹۸۸ (فروردین ۱۳۶۷) شروع و تا ژانویه ۱۹۹۰ (دی ماه ۱۳۶۹) ادامه دارد.

آنچه مسلم است اگر این موضوع را از دیدگاه کشاورزی مورد توجه قرار دهیم با احتساب ۳۹/۲ میلیون تر بارش سال ۱۹۹۰ بالطبع دوره تداوم خشکسالی در ایستگاه فوق الذکر طولانی تر خواهد شد. بر اساس این شاخص در طول دوره آماری ۲۷۷ ماه در ایستگاه یزد بارش پایین تر از نرمال شاهد بودیم که حدود ۷۷ درصد زمان آماری مورد مطالعه را در بر می گیرد (جدول (۱)). میانگین بارش بلندمدت یزد در دوره محاسباتی ۶۲/۹ میلیمتر می باشد. در این مدت دوره های تداوم خشکسالی متعددی تحقق یافته که از جمله می توان دوره ۱۶ ماهه از ژوئن ۱۹۹۳ (خرداد ۱۳۷۲) تا اکتبر ۱۹۹۴ (مهر ۱۳۷۳) دوره ۲۰ ماهه از مارس ۱۹۸۸ (اسفند ۱۳۶۷) تا نوامبر ۱۹۸۹ (آبان ۱۳۶۹) را ذکر کرد و در نهایت طولانی ترین دوره تداوم خشکسالی در بین ایستگاههای استان یزد ۲۴ ماهه از فوریه ۱۹۶۹ (بهمن ۱۳۴۸) تا فوریه ۱۹۷۱ (بهمن ۱۳۵۰) ادامه داشته است.

در بررسی وضعیت مدت خشکسالی مشخص گردد طولانی ترین دوره تداوم خشکسالی مربوط به ایستگاه انار ۲۵ ماهه از ماه مارس ۱۹۷۳ (اسفند ۱۳۵۲) تا آوریل ۱۹۷۵ (فروردین ۱۳۵۴) می باشد و پس از آن زمانی به



نمودار (۲): فراوانی ماههای با بارش کمتر از میانگین ماهیانه



نمودار (۱): فراوانی ماههای فاقد بارش