

بررسی روند خشکسالی در استان چهارمحال وبختیاری

ادار کل هواشناسی استان چهارمحال وبختیاری

چکیده

به منظور بررسی روند خشکسالی استان چهارمحال وبختیاری از میان ایستگاههای فعال ۱۱ ایستگاه که دارای بیشترین قدمت آماری بودن انتخاب و بررسی های آماری بعد از پر نمودن خلاء آماری آنها انجام شده و دهکهای اول، دوم و سوم بعنوان خشکسالی شدید، متوسط و ضعیف در نظر گرفته شده. تعداد تکرار آنها مشخص گردیده و نقشه توزیع خشکسالی برای سالهای که بیشتر مناطق استان در خشکسالی بسر میبردند ترسیم شده و همچنین دهکهای هشتم، نهم و دهم بعنوان ترسالی ضعیف، متوسط و شدید در نظر گرفته شده. تعداد تکرار آنان مشخص گردیده است.

واژه کلیدی

خشکسالی، روند، ترسالی

مقدمه

بارندگی از عوامل جوی میباشد که تغییرات آن از روند خاصی پیروی نمی کند و عوامل زیادی از قبیل، توپوگرافی، دوری و نزدیکی از منابع آبی، عرض جغرافیایی ... در تغییرات آن دخیل میباشند و همچنین روند تغییرات روزانه، ماهانه و سالانه با روز، ماه و سال قبل ارتباطی ندارد و از بارش کم یا زیاد آن در یک روز نمی توان در مورد آیند پیش بینی نمود

روش کار

بمنظور تحلیل دوره های خشکسالی در استان چهارمحال وبختیاری از میان ایستگاههای فعال ایستگاههای که دارای قدمت آماری بیشتر بودند انتخاب گردید. سالها و ماههای فاقد آمار بوسیله همبستگی بین ایستگاهها و با توجه به قابل اعتماد بودن ضریب همبستگی (۲) برآورد و خلا آماری پر شد.

تمام ایستگاهها دارای آمار یکسان از سال زراعی ۱۹۵۷-۱۹۵۶ لغایت ۲۰۰۰-۱۹۹۹ گردیدند تا بتوان چنانچه روند ورژیم بارندگی وجود دارد را در آنان تشخیص داد پس از تکمیل و ترمیم داده های آماری از مجموعه بارندگی سالانه در طول عمر ایستگاه بعمل آمد (جدول شماره ۱) تکمیل گردید در این جدول میانگین - واریانس - انحراف از میانگین - ضریب تغییرات - جوکلی یخی - ماکزیمم بارندگی مشاهده شد و مینیمم بارندگی مشاهده شده را می توان مشاهده کرد.

بطوریکه در این جدول دیده میشود بجز کوهرنگ که در ارتفاع بالا قرار دارد و میانگین بارندگی سالانه آن بالاست بقیه ایستگاهها دارای میانگین بین ۶۰۰-۳۰۰ میلیمتر میباشد که حداقل میانگین در شرق استان بروجن و در نقاط مرکزی استان و سمت جنوب و جنوب غرب بارندگی در حد بالاست. ضریب تغییرات در بین ۲۸/۷ تا ۳۶/۴ درصد متغیر است که مبین تقریباً قابل اعتماد بودن میانگین بارش میباشد و با افزایش ضریب تغییرات از ۳۰ به بالا کم شدن قابل اعتماد بودن میانگین بارش را نشان میدهد. حداقل ضریب تغییرات در کوهرنگ و حداکثر آن اورگان میباشد. بیشترین بارش مشاهده شده در کوهرنگ با ۲۳۶۳/۵ و حداقل ۸۶/۶ در دزک و بعد ۱۱۶ میلیمتر

دربروجن گزارش شده است. پس از تحلیل مقدماتی آماری از بارندگی سالانه مبادرت به نرمالیزه نمودن مجموعه بارندگی سالانه ایستگاهها شد که این کار با جذرگیری از داده هانجام گرفت تا بهتر بتوزیع نرمال برازش داشته باشد.

بعداز نرمالیزه شدن محاسبه دهکها برای تعیین خشکسالی وترسالی صورت پذیرفت. اگر طبق تعریف خشکسالی را کمبود بارش در دوره ای از بلندمدت بدانیم به نحوه ای که باعث کمبود رطوبت خاک و سبب کاهش آبهای جاری بدانیم دهکها اول، دوم و سوم دوره های خشک محسوب میشوند. دهک اول که ۱۰٪ احتمال داده ها کمتر از میانگین باکد ۱ و خشکسالی شدید، دهک دوم با احتمال ۲۰٪ کمتر از میانگین خشکسالی متوسط با کد ۲ و دهک سوم که با احتمال ۳۰٪ باکد ۳ شخصی و معرف خشکسالی ضعیف بیان میشود.

دهکهای چهارم، پنجم، ششم و هفتم در حد میانگین و نرمال و دارای کد ۴. دهکهای هشتم، نهم و دهم ترسالی بطوریکه دهک ۱۰ با احتمال ۱۰٪ افزایش نسبت به میانگین باکد ۷ معرف ترسالی شدید و دهک نهم با احتمال ۹۰٪ افزایش باکد ۶ معرف ترسالی متوسط و دهک هشتم با احتمال ۸۰٪ افزایش نسبت به میانگین باکد ۵ معرف ترسالی ضعیف نامیده شده است و برای هر سال باتوجه به دهکها بعداز نرمال که از طریق توزیع بدست آمد بامقایسه بارندگی سالانه تواتر و بسامد هر دوره خشک مشخص شد. بارسم میانگین متحرک ۳، ۵، ۷ ساله پی به روند بارندگی در ایستگاه می توان برد که برای اکثر ایستگاهها بجز بروجن دارای روند افزایشی هستند ولی در تمام ایستگاهها در سالهای اخیر روبه کاهش گذاشته و بسوی دوره خشکسالی حرکت میکنند و اکثر ایستگاهها در حد نرمال پایین تر و دوره خشکسالی در حال تکرار میباشد و فقط ایستگاه لردگان در حد نرمال میباشد ولی روند سالهای اخیر این ایستگاه نیز کاهشی است.

۱- ایستگاه شهرکرد: با ارتفاع ۲۰۶۱ متر از سطح دریا.

میانگین بارندگی ایستگاه ۳۱۹/۲ میلیمتر بادامنه تغییرات ۱۷۴ در سال ۶۷-۶۶ تا ۵۲۷/۴ در سال ۹۲-۹۱ با ضریب تغییرات ۲۹٪ که بیانگر در حد قابل اعتماد بودن میزان بارندگی در طول سال میباشد. در جدول شماره ۱ استنباط میگردد همچنین دهک اول این ایستگاه برابر با ۱۷۴ میلیمتر یعنی اینکه با ۱۰٪ احتمال میزان بارندگی نرمال در حد ۱۷۴ میلیمتر میباشد و با ۲۰٪ احتمال میزان بارندگی در حدود ۲۰۴/۷ میلیمتر برآورد میگردد که اینها بیانگر خشکسالی شدید و متوسط در این ایستگاه میباشد.

ترسالاها شدید باتعداد بیشتری تکرار مشاهده میشود که ۵ بار رخ داده وقوع ترسالی و خشکی از نظم پیروی نمی کند و بصورت تصادفی میباشد و از میانگین متحرک ۳ ساله یک دوره کاهشی میزان بارندگی را می توان دید که میانگین متحرک ۵ و ۷ ساله نیز بیانگر همین موضوع هستند یعنی اینکه در طی سالهای ۹۶-۹۵ روند بارندگی بصورت کاهشی میباشد.

۲- ایستگاه بروجن: با ارتفاع ۲۱۹۷ متر از سطح دریا.

میانگین بارش در این ایستگاه ۳۰۳/۶ میلیمتر بادامنه تغییرات ۱۱۶/۷ در سال ۲۰۰۰-۹۹ و ۵۲۷/۳ در سال ۶۹-۶۸ با ضریب تغییرات ۳۴/۵٪ که بیانگر عدم قابل اعتماد بودن میانگین میزان بارندگی در این ایستگاه میباشد و دارای بارندگی باروند کاهشی باتوجه به میانگین متحرک ۳ و ۷ ساله میباشد. میزان دهک اول در این ایستگاه ۷/۱۱۶ با یکبار تکرار در طول سالهای آماری موجود و پیر آبتین سالها بایش از ۴۶۸/۱ با ۵ بار تکرار که این تکرار ترسالی و خشکی از نظم خاصی نیز پیروی نمیکند بلکه بصورت تصادفی میباشد استنباط میگردد.

۳- ایستگاه کوهرنگ با ارتفاع ۲۲۸۵ متر از سطح دریا.

متوسط بارش این ایستگاه ۱۲۴۰/۹ میلیمتر در سال بادامنه تغییرات ۶۴۹/۴ در سال ۸۵-۸۴ و ۲۳۶۳/۵ در سال ۶۹-۶۸ با ضریب تغییرات ۲۸/۷ بیانگر قابل اعتماد بودن میانگین بارش در این منطقه میباشد. دهک اول این ایستگاه ۶۴۹/۳۷ با یکبار تکرار و ترسالیهای بایش از ۱۶۴۲/۳ با ۵ بار تکرار مشاهده میگردد ولی روند بارندگی در سالهای اخیر کاهشی بود که این مساله از میانگین متحرک ۳ و ۷ ساله مشاهده میشود. ولی نحوه تغییرات سالهای پربارش و کم بارش از نظم خاصی پیروی نمی کند و بصورت تصادفی میباشد.

۴- ایستگاه لردگان با ارتفاع ۱۵۶۴ متر از سطح دریا.

با میانگین بارش ۴۹۹/۳ میلیمتر که دامنه تغییرات ۲۰۹/۶ تا ۷۷-۷۶ و ۸۰۹ میلیمتر در سال ۷۶-۷۵ با ضریب تغییرات ۲۹/۳٪ بارندگی که قابل اعتماد بودن میانگین بارش را نشان میدهد و در این ایستگاه در طول دوره آماری مورد بررسی خشکسالی شدید رخ نداد و ترسالی در این ایستگاه ۵ بار رخ داده است و میزان دهک دوم برای ۶۷۷/۷ میباشد. در این ایستگاه روند بارندگی افزایش مییابد و در سالهای اخیر روند کاهشی دارد ولی حد آن از میانگین کمتر نشده است که این موضوع در میانگین متحرک ۷ و ۳ و ۵ و ۷ ساله دیده میشود. نحوه تغییرات ترسالی و خشکسالی دارای نظم نبوده و بصورت تصادفی تکرار میگردد. بارندگی بیشتر در فصل پاییز و زمستان مشاهده میگردد. این ایستگاه از نظر ارتفاع در بین ۱۱ ایستگاه مورد مطالعه دارای حداقل ارتفاع میباشد.

۵- پل زمانخان با ارتفاع ۱۸۶۰ متر از سطح دریادرحاشیه زاینده رود.

بامیانگین بارش ۳۱۴/۶ بادامنه تغییرات ۱۳۸/۸ در سال ۶۰-۵۹ و ۵۶۶ میلیمتر در سال ۶۹-۶۸ و ضریب تغییرات ۳۱/۲٪ که بیانگر عدم قابل اعتماد بودن بارندگی در منطقه میباشد. از نظر روند در سالهای اخیر شاهد کاهش بارندگی در سطح منطقه می باشیم که از میانگین متحرک ۳ و ۵ و ۷ ساله تماما مبین این موضوع می باشند. دهک اول ۱۳۸/۸ با فراوانی ۱ نشانگر این ۱۰٪ احتمال وقوع بارندگی کمتر یا مساوی این مقدار است میباشد و دهک دهم ۴۰۹/۱۵ میلیمتر با فراوانی ۵ که تکرار این ترسالی و خشکسالی از نظم پیروی نمی کند و بصورت تصادفی میباشد.

۶- ایستگاه اورگان با ارتفاع ۲۷۴۰ متر از سطح دریا.

میانگین بارش در این ایستگاه ۴۹۵/۲ میلیمتر بادامنه تغییرات ۱۳۳/۳ در سال ۶۰-۵۹ و ۸۲۴/۵ میلیمتر در سال ۷۶-۷۵ با ضریب تغییرات ۳۶/۴٪ که غیر قابل اعتماد بودن میانگین بارش را در منطقه نشان میدهد. دهک اول که بیانگر وقوع ۱۰٪ میانگین بارش در طی سالهای آماری میباشد. برابر ۱۳۳/۲۹ با فراوانی ۱ و دهک دهم ۷۱۷/۳ با فراوانی ۵ که وقوع ترسالی و خشکسالی در این ایستگاه نیز دارای نظم نمی باشد و بصورت تصادفی میباشد ولی روند تغییرات آن با توجه به میانگین متحرکها ۳ ساله از سال ۹۴-۹۳ بصورت کاهشی میباشد که متحرکها ۷ و ۵ ساله نیز همین موضوع را نشان میدهد.

۷- ایستگاه امام قیسی با ارتفاع ۲۴۰۰ متر از سطح دریا.

میانگین بارش در این ایستگاه ۵۴۵/۷ با دامنه تغییرات ۱۴۰/۳ - ۱۰۹۹/۲ در سالهای ۶۰-۵۹ و ۷۶-۷۵ با ضریب تغییرات ۳۵/۳ بیانگر غیر قابل اعتماد بودن تکرار بارندگی در حد میانگین را نشان میدهد. میزان دهک اول این ایستگاه برابر ۱۴۰/۳ میلیمتر با فراوانی ۱ و دهک دهم ۷۸۵/۱ با فراوانی ۵ ولی نظم در تکرار ترسالی و خشکسالی دیده نمی شود و روند بارندگی در دو سال اخیر با توجه به میانگین متحرک ۳ و ۵ و ۷ ساله کاهشی میزان نزولات آسمانی را نشان میدهد.

۸- ایستگاه دزک با ارتفاع ۲۲۸۰ متر از سطح دریا.

متوسط بارش در این ایستگاه ۳۷۱/۴ میلیمتر بادامنه تغییرات ۸۶/۶ در سال ۶۰-۵۹ تا ۷۱۳/۶ میلیمتر در سال ۷۶-۷۵ نشان تغییرات شدید در این ایستگاه است و ضریب تغییرات ۳۳/۲ درصد نیز غیر قابل اعتماد بودن این میزان بارندگی را نشان میدهد.

دهک اول این ایستگاه ۸۶/۶ میلیمتر بایکبار تکرار و دهک دهم ۴۹۷/۴ با ۵ بار تکرار مشخص گردید ولی تغییرات ترسالی و خشکسالی این ایستگاه نیز منظم نبوده و بصورت تصادفی تغییر می کند ولی با توجه به میانگین متحرک ۳ و ۵ و ۷ ساله در طی سه سال اخیر روند کاهشی مشهود است. ولی روند بارندگی در این ایستگاه افزایشی است و در سال ۲۰۰۰-۹۹ روند آن کاهشی شده است.

۹- ایستگاه کاج با ارتفاع ۱۶۵۵ متر از سطح دریا.

متوسط ریزش در این ایستگاه ۵۷۶/۵ میلیمتر و دامنه تغییرات آن ۲۵۶/۷ در سال ۶۰-۵۹ تا ۱۰۴۴/۹ میلیمتر در سال ۷۶-۷۵ میباشد و ضریب تغییرات ۳۲٪ میباشد که مبین غیر قابل اعتماد بودن این میزان بارندگی است. دهک اول ۲۵۶/۶ میلیمتر با یک بار تکرار و دهک دهم ۸۰۱/۳۳ با فراوانی ۵ در این ایستگاه نیز تغییرات غیر منظم بوده ولی روند تغییرات در این ایستگاه در طی سالهای اخیر از سال ۹۶-۹۵ کاهشی بوده است.

۱۰- ایستگاه یان چشمه با ارتفاع ۲۱۶۸ متر از سطح دریا.

متوسط ریزش در این ایستگاه ۳۳۸۳ میلیمتر بادامنه تغییرات ۱۴۳ در سال ۶۰-۵۹ تا ۵۸۳/۱ در سال ۶۹-۶۸ با ضریب تغییرات ۳۰/۷٪ که تقریباً قابل اعتماد بودن میزان بارش در حد میانگین را نشان میدهد و دهک اول داده ها

۱۴۲/۹۶ میلیمتر است که یکبار تکرار شده است. و دهک دهم ۴۸۲/۷۳ با ۵ بار تکرار ولی نحوه تغییرات ترسالی و خشکسالی دارای نظم نبوده و روند تغییرات با توجه به میانگین متحرک در سالهای اخیر روند کاهشی کاملاً مشهود است.

۱۱- ایستگاه ناغان با ارتفاع ۲۰۴۵ متر از سطح دریا.

متوسط ریزش نزولات جوی در این ایستگاه ۵۹۶/۸ با دامنه تغییرات ۲۷۶/۰ در سال ۵۹-۶۰ تا ۱۱۲۳/۵ میلیمتر در سال ۷۵-۷۶ با ضریب تغییرات ۳۲٪ که مبین غیر قابل اعتماد بودن این میزان بارش در طول سال میباشد و دهک اول ۲۷۵/۹۶ با یکبار تکرار و دهک دهم ۸۲۶/۶۴ با فراوانی ۵ بار در طول دوره آماری که تغییرات ترسالی و خشکسالی در این ایستگاه نظم نداشته و بصورت تصادفی بوده ولی میانگین متحرک ۳ و ۷ ساله در سالها ۹۷-۹۸ روند بصورت کاهشی میباشد.

نتیجه گیری:

باتوجه به بررسیهای آماری ایستگاههای منتخب وقوع خشکسالی در تمام آنها رخ داده است ولی دوره و روندی در آنها مشاهده نمی شود که تکرار خشکسالی دارای نظم نمی باشد ولی وقوع خشکسالی شدید غیر از سال ۲۰۰۰-۱۹۹۹ نیز در سال ۵۹-۶۰ در سطح استان رخ داده است. و وقوع خشکسالی متوسط نیز اکثراً با فراوانی ۵ بار در طول دوره آماری (۵ درصد سال آماری) را تشکیل میدهد. از نظر سال وقوع خشکسالی شدید تقریباً اکثر ایستگاهها در یکسال ۵۹-۶۰ این بلیه رخ داده است ولی برای خشکسالی متوسط وضعیف وقوع آنها در سطح استان در سالهای مختلف رخ داده است و رخدادها صورت تصادفی می باشد.

در سالهای ۱۹۹۸-۱۹۹۹ و ۲۰۰۰-۱۹۹۹ نیز در کل استان شاهد وقوع خشکسالی در حد شدید تا متوسط را در نقاط استان شاهد بوده ایم و خسارات ناشی از آنرا در بخشهای کشاورزی و صنعت طبق آمار و اطلاعات موجود در استانهای چهارمحال و بختیاری - اصفهان و مناطق مرکزی ایران شاهد هستیم.

نقشه توزیع خشکسالی استان در سالهای ۹۹-۲۰۰۰ و ۶۰-۵۹ با توجه به دهکها اول و دوم و سوم رسم گردیده است و حاکی از آن میباشد که از شرق به غرب استان کاهش میزان خشکسالی دیده میشود و همچنین از شمال به جنوب نیز همین وضعیت را نشان میدهد.