یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقاله شماره ۴۰

عنوان مقاله:

اولویت‌بندی خطرپذیری مناطق از خشکسالی

(مطالعهٔ موردی: استان کرمانشاه)

تألیف:

محمدرضا خزایی[۱]، عبدالرسول تلوری[۲]، ابراهیم جباری[۳]

چکیده

خشکسالی با مفهوم کمبود منابع آب نسبت به مقدار نرمال آن از ویژگی‌های طبیعی اقلیم است که احتمال وقوع آن در تمامی شرایط اقلیمی ممکن بوده اما مشخصات آن از منطقه‌ای به منطقهٔ دیگر متفاوت است. میزان خسارت ناشی از خشکسالی و یا هزینهٔ طرح‌های آمادگی برای مواجهه با خشکسالی، با میزان درصد کاهش از میانگین مقادیر آب در خشکسالی متناسب است. از سوی دیگردر گزینه‌یابی مناطق برای فعالیت‌های جدید و یا در اولویت‌بندی منابطق برای تخصیص طرح‌های مقابله با خشکسالی، شاخص «میزان تغییرپذیری شرایط آب و هوایی به سمت کاهش از میانگین»، به عنوان یک شاخص مؤثر مطرح می‌باشد. در این بررسی با تحلیل فراوانی شاخص درصد از میانگین بارش سالانه در مناطق مختلف استان، کرمانشاه به پهنه‌بندی منطقه‌ای «تغییرپذیری مقادیر بارش سالانه به سمت کاهش از میانگین»، در این استان پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که «تغییرپذیری مقادیر بارش سالانه به سمت کاهش از میانگین» با میانگین و انحراف از معیار داده‌های بارش سالانه همبستگی معنی‌داری ندارد. ضریب تغییرات همبستگی نسبتاً خوبی با این داده‌ها دارد، اما لزوماً بیانگر تغییرات به سمت کاهش از میانگین نمی‌باشد.

کلید واژه‌ها: خشکسالی، تغییرپذیری، پهنه‌بندی خشکسالی، اولویت‌بندی مناطق

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران- آب دانشگاه علم و صنعت ایران ، کارشناس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان تهران

۲- دانشیار مهندسی آب پژوهشکدهٔ حفاظت خاک و آبخیزداری

۳- استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

۱-مقدمه

خشکسالی که به مفهوم کمبود آب نسبت به مقدار نرمال آن است، از ویژگی‌های متناوب و طبیعی اقلیم است. این پدیده از پیچیده‌ترین مسائلی است که در ابعاد مختلف، همهٔ نقاط جهان با آن روبروست و در تمامی شرایط اقلیمی رخ می‌دهد، اما مشخصات آن از منطقه‌ای به منطقهٔ دیگر متفاوت است [۱ و۲]. تأثیرات خشکسالی در جامعه، اغلب ناشی از ناسازگاری محیط با اتفاق است و سهم نقص طراحی و مدیریت نسبت به اقلیم در آسیب‌پذیری از آن به سزا است[۱].

تعاریفی که برای کم آبی و یا خشکسالی ارائه می‌شود بستگی به شرایط اقلیمی، مصارف آب، نیازها و همچنین زمینهٔ کاری محققین دارد [۱و ۳]. در یک تعریف کلی، خشکسالی عبارت است از کمبود غیر عادی بارش در دوره‌ای بلند مدت به نحوی که باعث کمبود رطوبت در خاک و سبب کاهش آبهای جاری شود. و بدین ترتیب فعالیت‌های انسانی و حیات طبیعی گیاهی و جانوری را بر هم زند [٤و٥].

نیازهای آبی و کمبود آب متأثر از مصارف آب و الگوی توسعه است [۱و۳]. در شرایط طبیعی و در مناطق توسعه نیافته اغلب خسارت ناشی از خشکسالی به میزان سازگاری محیط با اتفاق بستگی دارد. هرچه فراوانی وقوع یک رخداد بیشتر باشد طبیعت در طول زمان با آن بیشتر سازگار شده است. لیکن در مناطق توسعه یافته، شرایط طبیعی محیط تغییر کرده است. در چنین شرایطی، مصارف آب و الگوی توسعه نیز بر نیازهای آبی و نتیجتاً خسارت ناشی از خشکسالی مؤثرند.

در مناطق توسعه یافته میزان خسارت ناشی از خشکسالی ویا هزینهٔ طرح‌های آمادگی برای مواجهه با خشکسالی، با میزان درصد کاهش از میانگین مقادیر آب در خشکسالی مورد نظر متناسب است.

در مناطقی که تغییرات شرایط آب و هوایی آنها به سمت کاهش از میانگین شدیدتر است، به ازای یک دورهٔ خشکسالی با فراوانی وقوع معیین، درصد کاهش آب از مقدار نرمال آنها بیشتر خواهد بود. لذا در این مناطق ضعف مدیریت ناهماهنگی توسعه با اقلیم، منجر به خسارات شدیدتر از شرایط آب و هوایی غیر نرمال می‌شود،همچنین هزینهٔ تخصیص طرحهای مقابله با خشکسالی به این مناطق بیشتر خواهد بود.

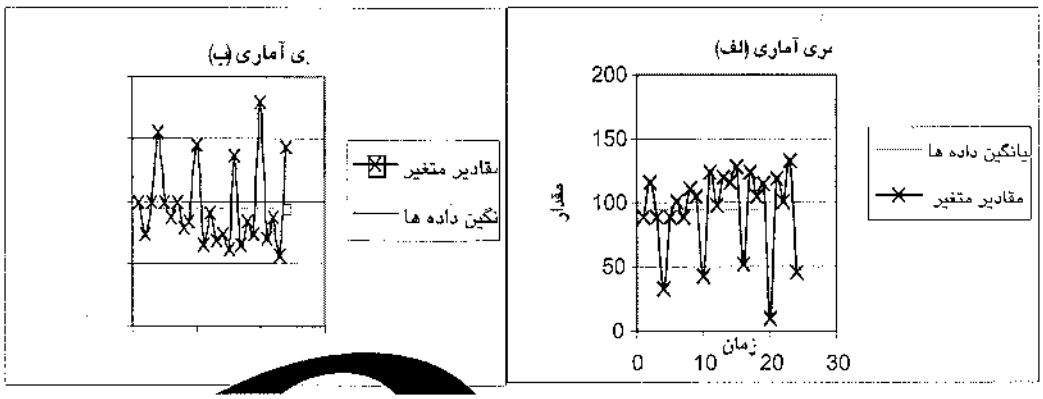
در گزینه‌یابی منطقه‌ای توسعه (مانند مکان‌یابی شهرهای جدید) و یا در اولویت‌بندی منطقه‌ای تخصیص طرح‌های مقابله با خشکسالی، شاخص "میزان تغییرپذیری شرایط آب و هوایی به سمت کاهش از میانگین"، به عنوان یک فاکتور مؤثر مطرح می‌گردد (٦).

ضریب تغییرات، شاخصی ساده و متداول برای مقایسهٔ تغییرپذیری وضعیت آب و هوایی مناطق مختلف است. این شاخص از نسبت واریانس به میانگین سری داده‌های تاریخی به دست می‌اید که تابعی است از قدر مطلق تغییرات متغیر حول میانگین نسبت به مقدار میانگین داده‌ها. این فاکتور امکان مقایسهٔ میزان تغییرپذیری شرایط آب مناطق مختلف را مستقل از میزان آب موجود در آن مناطق، فراهم می‌کند.

در مطالعهٔ خشکسالی، علاوه بر میزان تغییرپذیری، جهت غالب تغییرپذیری نیز مهم است (٦) که این مهم در ضریب تغییرات نشان داده نمی‌شود. وی این موضوع را در شکل (۱) نشان داده است همان گونه که مشاهده می‌شود دو سری داده که دارای میانگین و انحراف معیار یکسان و چولگی متفاوت هستند، با هم

مقایسه شده‌اند. در سری داده‌های (الف) تغییرات در جهت خشکسالی شدیدتر است ولی در سری داده‌های (ب) تغییرات در جهت ترسالی بیشتر است. اما شاخص ضریب تغییرات این دو حالت را از هم تفکیک نمی‌کند و میزان تغییرپذیری را برای هر دو سری (الف) و (ب) یکسان نشان می‌دهد.

شاخص «در صد از میانگین مقادیر آب» یک معیار مناسب برای مقایسهٔ «میزان تغییرپذیری مقادیر آب به سمت کاهش از میانگین» می‌باشد.



شکل (۱): مقایسهٔ تغییرپذیری کاهش از میانگین با استفاده از ضریب تغییرات ( )

با مقایسهٔ شاخص «درصد از میانگین مقادیر آب» در احتمالات عدم تجاوز یکسان برای مناطق مختلف، امکان مقایسهٔ "تغییرپذیری کاهش از میانگین" مقادیر آب این مناطق با هم فراهم می‌گردد. از آنجا که بارش منبع اصلی آب است و خشکسالی در سایر ذخایر آب در ادامهٔ کمبود بارش به وقوع می‌پیوندد و از طرفی استان کرمانشاه در ناحیه‌ای واقع شده است که اغلب رودخانه‌های آن، از همین منطقه سرچشمه می‌گیرند. لذا در مطالعهٔ خشکسالی این منطقه، مطالعه بارش از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در این بررسی نیز با تحلیل فراوانی شاخص درصد از میانگین بارش در مناطق مختلف استان کرمانشاه، به پهنه‌بندی تغییرپذیری شرایط آب و هوایی در این استان پرداخته شده است.

۲-منطقهٔ مورد مطالعه

استان کرمانشاه با مساحتی در حدود ۲۵۰۰۰ کیلومتر مربع در غرب کشور بین ۳۳ درجه و ٤٠ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۱ دقیقه عرض شمالی و نیز بین ٤٥ درجه و ٢٤ دقیقه و ٤٨ درجه و صفر دقیقه طول شرقی نسبت به نصف النهار گرینویچ واقع شده است.

در طبقه‌بندی رژیمهای بارندگی کشور، این منطقه در گروه رژیم مدیترانه‌ای شدید کوهستانی قرار دارد. این گروه از جملهٔ مناطق نسبتاً پرباران کشور است. از عوامل زمینه ساز بارندگی در این مناطق، می‌توان به موقعیت مناسب آنها در امتداد رشته کوه‌های غربی اشاره کرد؛ که می‌توانند از رطوبت جریانهای مدیترانه‌ای استفاده نمایند [٦].

۳- روش تحقیق

برای مطالعهٔ تغییرپذیری کاهش از میانگین منابع آب به عنوان شاخصی برای بیان پایداری منابع آب در مقابل خشکسالی می‌بایست از شاخصی استفاده شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد:

۱- تغییرپذیری شرایط آب را در جهت کاهش از میانگین بررسی کند. زیرا خشکسالی، تغییر مقدار آب موجود در جهت کاهش از مقدار نرمال آن تعریف شده است.

۲- مستقل از مقدار میانگین آب منطقه باشد. تا اختلاف مقادیر نرمال آب مناطق مختلف بر مقایسهٔ تغییرپذیری آنها تأثیر نگذارد.

شاخص درصد از میانگین (PN)[1] از این ویژگی‌ها برخوردار است. در این شاخص مقدار آب نسبت به میانگین درازمدت به صورت درصد بیان می‌شود [۷]. با مقایسهٔ مقادیر PN در احتمالات عدم تجاوز یکسان برای مناطق مختلف، امکان مقایسهٔ "تغییرپذیری کاهش از میانگین" مقادیر آب این مناطق با هم فراهم می‌گردد. به این ترتیب که هر چه مقدار PN در یک احتمال عدم تجاوز یکسان کمتر باشد، تغییرپذیری میزان آب منطقهٔ مربوطه بیشتر است.

در این بررسی ابتدا داده‌های درصد از میانگین سالیانه بارش با استفاده از رابطهٔ (۱) از مقادیر بارش سالانهٔ ثبت شده محاسبه شده و سپس به پیش‌بینی مقادیر PN برای احتمالات عدم تجاوز معین پرداخته می‌شود.

$$PN_i = \frac{P_i}{\overline{P}} \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن:

PN_i : شاخص درصد از میانگین بارش در سال i

P_i : بارش سالانهٔ سال i

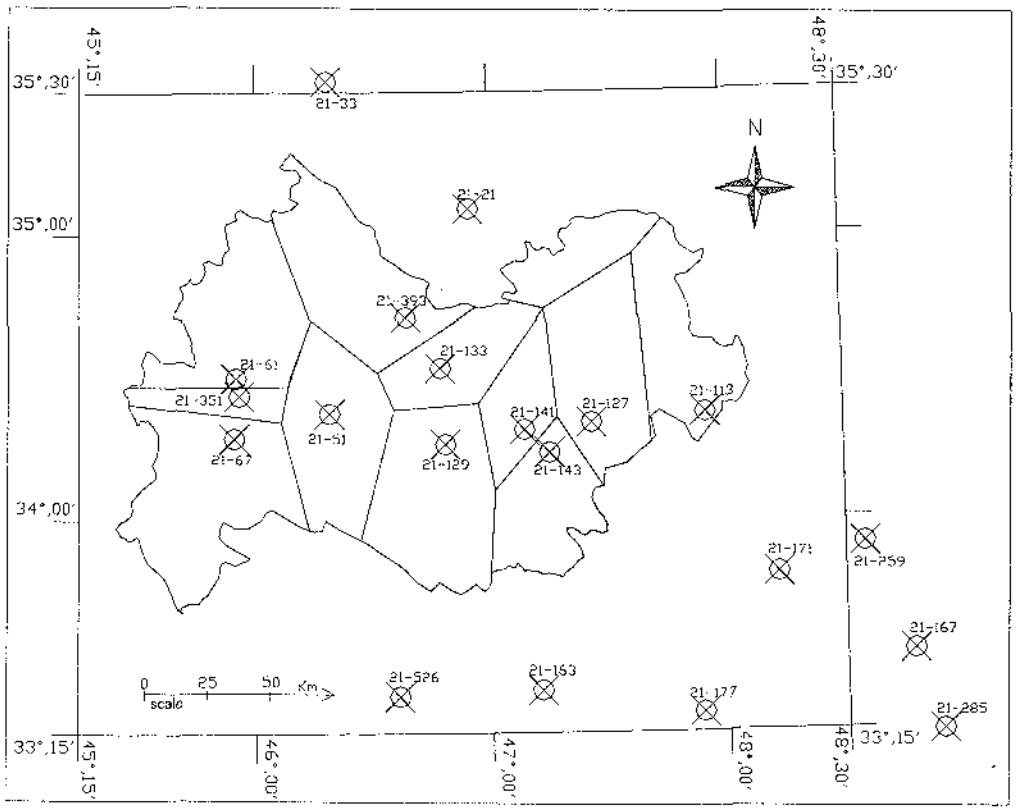
$\overline{P}$: میانگین درازمدت بارش سالانه است [۷].

مقدار بارندگی یک متغیر تصادفی است، و بارش در هر سال به میزان بارش سالیانهٔ سال قبل وابسته نیست[۸]. بنابراین می‌توان داده‌های موجود را بررسی و طبق قوانین توزیع آماری، هنگامی که برازش مناسب وجود داشته باشد، حداکثر ویا حداقل مقدار بارندگی با احتمال وقوع و یا دورهٔ بازگشت مورد نظر تعیین نمود [۹و۱۰]. در مورد داده‌های شاخص PN که از رابطهٔ (۱) محاسبه می‌شوند نیز صادق است. با برازش توابع توزیع احتمالاتی متداول بر مقادیر مشاهده شدهٔ PN و استفاده از آزمون نکوئی برازش، تابع توزیع بهینهٔ منطقه‌ای برای تحلیل فراوانی این مقادیر مشخص می‌شود. با استفاده از تابع توزیع احتمالات تصادفی مناسب می‌توان مقادیر درصد از میانگین بارش را برای احتمالات مختلف برآورد کرد.

آمار بارش مورد استفاده در این تحقیق از مرکز تحقیقات منابع آب وزارت نیرو اخذ شده است. آمار کلیه ایستگاه‌های بارانسنجی استان و مناطق مجاور استان کرمانشاه از نظر کفایت آمار، مورد بررسی قرار

1- Percent of Normal

گرفت و کلیهٔ ایستگاهایی که دارای حداقل ۱۵ سال آمار بودند، برای بازسازی آمار، انتخاب شدند. باز سازی آمار با استفاده از روش همبستگی بین ایستگاه‌ها صورت گرفته است. در پایان آمار ۲۰ ایستگاه با طول پایهٔ زمانی مشترک معادل ۲۸ سال در تحلیل منطقه‌ای مورد استفاره قرار گرفت که ۱۱ ایستگاه از آنها در محدودهٔ استان می‌باشد. شکل (۲) موقعیت جغرافیایی استان کرمانشاه و ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل (۲): موقعیت جغرافیایی استان کرمانشاه و ایستگاه‌های باران سنجی مورد مطالعه

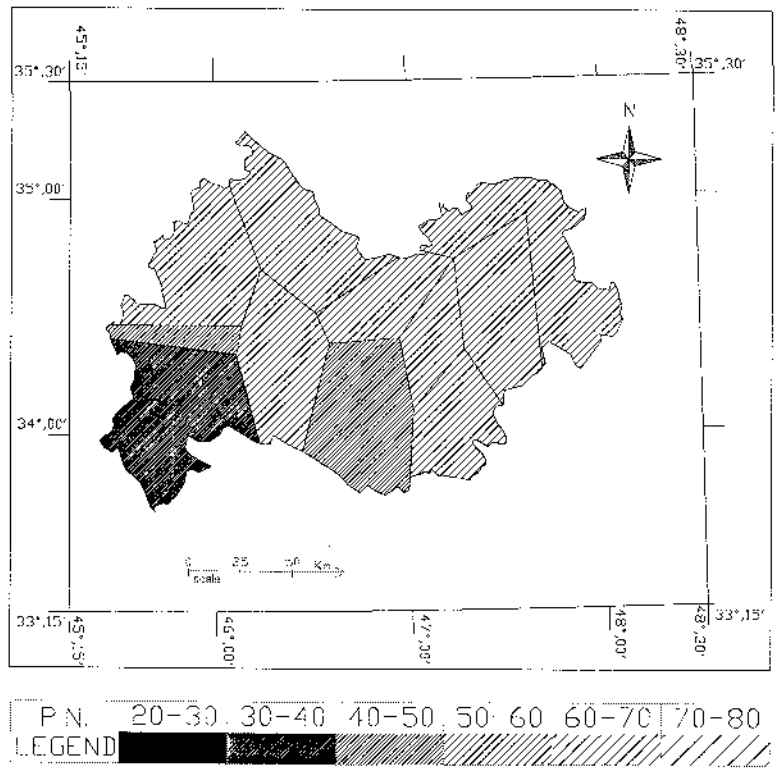
۴- نتایج

با توجه به سوابق مطالعاتی شاخص PN و داده‌های بارش، توابع توزیع نرمال، لوگ نرمال دو پارامتری، لوگ نرمال سه پارامتری، پیرسون نوع سوم، لوگ پیرسون نوع سوم و گامبل، جهت آزمون نکویی برارزش و انتخاب بهترین توزیع منطقه‌ای، بر داده‌های بارش ایستگاه‌های مورد مطالعه، برازش داده شدند. با بکارگیری بهترین توزیع احتمالاتی منطقه‌ای برای شاخص خشکسالی درصد از میانگین بارش (توزیع پیرسون نوع سوم)، مقادیر این شاخص در دوره بازگشت‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ سال برای دروه زمانی سالانه در مناطق ایستگاههای مورد مطالعه با حدود اطمینان ۹۵٪ پیش‌بینی شد. نتایج این پیش‌بینی در جدول (۱) ارائه شده است.

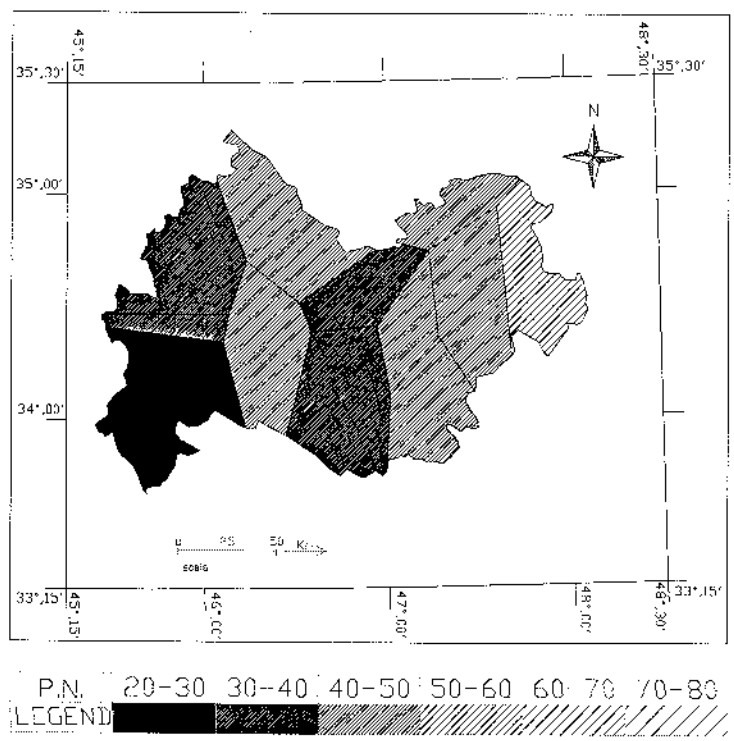
جدول (۱): تحلیل فراوانی احتمالات عدم تجاوز شاخص خشکسالی درصد از میانگین بارش سالانه در دوره بازگشتهای مختلف و با سطح اعتماد ۹۵ درصد

دوره بازگشت (سال)			کد ایستگاه بارانسنجی											
			21-021	21-51	21-61	21-67	21-113	21-127	21-129	21-133	21-141	21-143	21-351	21-393
	2	X+t*St	110	110	112	114	109	112	113	114	111	112	113	111
		X	100	100	101	97	98	101	100	102	102	101	100	98
		X-t*St	89	90	89	80	87	91	87	91	92	89	87	85
		St:	6	5	6	9	6	5	7	6	5	6	7	7
	5	X+t*St	88	90	89	80	88	91	87	91	92	89	86	85
		X	77	79	75	64	77	79	73	77	81	77	72	73
		X-t*St	65	68	62	47	67	66	59	64	70	64	57	61
		St:	6	6	7	8	5	6	7	7	6	6	7	6
	10	X+t*St	79	81	78	66	78	81	75	80	83	79	74	74
		X	65	68	62	48	67	66	59	63	69	64	57	61
		X-t*St	52	55	46	30	56	51	43	46	55	49	40	48
		St:	7	7	8	9	6	8	8	9	7	8	9	7
	20	X+t*St	72	75	70	57	73	74	67	73	77	72	66	68
		X	56	59	51	35	59	55	48	50	59	54	45	52
		X-t*St	40	43	31	14	46	36	28	28	41	35	24	36
		St:	8	8	10	11	7	10	10	12	9	9	11	8
	50	X+t*St	66	69	63	50	69	68	60	67	72	66	58	63
		X	45	48	38	22	51	43	35	35	47	41	31	42
		X-t*St	24	28	12	0	33	17	9	4	22	17	4	21
		St:	11	11	13	14	9	13	13	16	13	12	14	11

پیش‌بینی‌های شاخص درصد از میانگین بارش برای نقاط ایستگاهی صورت گرفت، برای تعمیم این پیش‌بینی‌ها به همه نقاط منطقه، از روش تیسن استفاده شد. پهنه‌بندی منطقه‌ای برای مقادیر پیش‌بینی شده این شاخص در دوره بازگشت‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ سال در شکل‌های (۳) و (٤) نمایش داده شده است. این شکل‌ها مقادیر پیش‌بینی شده شاخص را برای همه نقاط منطقه، تعریف می‌کنند و میزان تغییرپذیری میزان بارش سالانه به سمت کاهش از میانگین آن را در بین مناطق مختلف، به صورت مشهود با هم مقایسه می‌کند. میزان تغییرپذیری کاهش از میانگین بارش سالیانه در مناطق تحت تأثیر ایستگاه‌های مختلف بارانسنجی استان کرمانشاه در جدول (۲) آمده است.



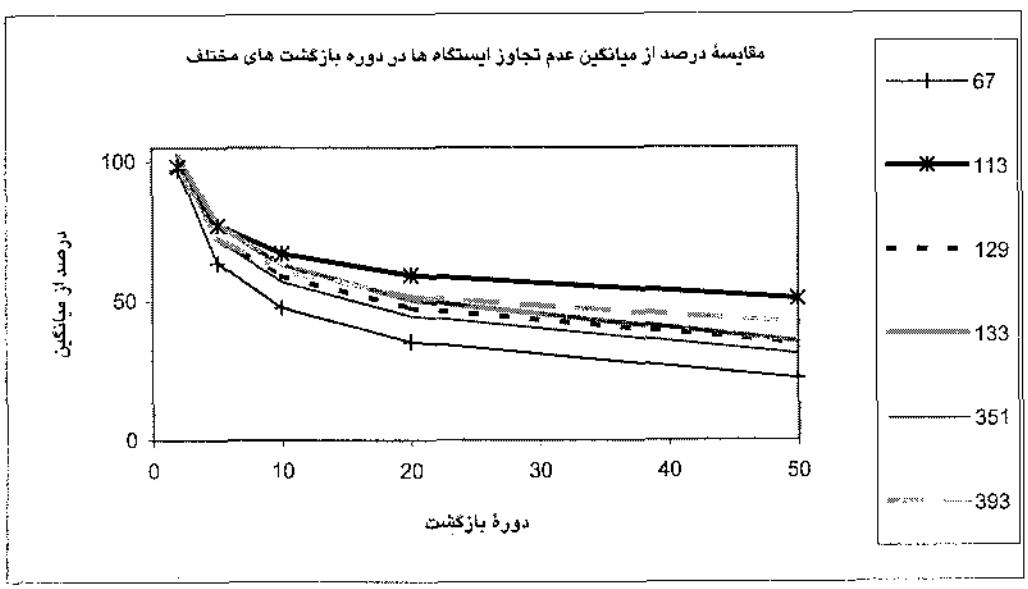
شکل (۳): پهنه‌بندی منطقه‌ای مقادیر پیش‌بینی شده شاخص درصد از میانگین بارش برای دوره بازگشت ۲۰ سال



شکل (٤): پهنه‌بندی منطقه‌ای مقادیر پیش‌بینی شده شاخص درصد از میانگین بارش برای دوره بازگشت ۵۰ سال

جدول (۲) ترتیب تغییرپذیری و رتبه‌بندی ایستگاه‌ها

ایستگاه	میانگین	انحراف ازمعیار	درصد ضریب تغییرات	چولگی	PN با دورهٔ بازگشت		رتبه بر اساس PN		ترتیب تغییرپذیری کاهش از میانگین ایستگاه‌ها
					د ۵۰ سال	د ۲۰ سال		ضریب تغیرات	
21-67	326.35	138.77	42.52	.41	22.00	35 00	1.00	1.00	21-67
21-351	442.34	148.46	33.56	0	31.00	48.00	2.00	2.00	21-351
21-129	350.49	112.11	31.99	.03	35.00	59.00	3.00	4.00	21-129
21-133	470.50	131.53	27.96	-.49	35.00	54.00	4.00	6.00	21-133
21-61	553.45	163.10	29.47	-.11	38.00	55.00	5.00	5.00	21-61
21-143	394.65	109.45	27.73	-.11	41.00	59.00	6.00	7.00	21-143
21-393	521.87	166.94	31.99	+.45	42.00	56.00	7.00	3.00	21-393
21-127	399.34	103.98	26.04	-.28	43.00	45.00	8.00	10.00	21-127
21-021	436.32	119.26	27.33	+.1	45.00	50.00	9.00	8.00	21-021
21-141	377.89	88.15	23.33	-.42	47.00	52.00	10.00	12.00	21-141
21-51	668.06	166.74	24.96	-.02	48.00	51.00	11.00	11.00	21-51
21-113	432.34	115.43	26.70	.39	51.00	59.00	12.00	9.00	21-113
ضریب همبستگی با PN د ۵۰ ساله	0.40	-0.23	-0.88						
ضریب همبستگی با PN د ۲۰ ساله	0.41	-0.27	-0.95						



شکل (۵): مقایسهٔ درصد از میانگین عدم تجاوز گزیدهٔ ایستگاه‌ها در دوره بازگشت‌های مختلف

۵- بحث و نتیجه‌گیری

بررسی نتایج حاصل نشان می‌دهد که «تغییرپذیری مقادیر بارش سالانه به سمت کاهش از میانگین» با میانگین و انحراف از معیار داده‌های بارش سالانه همبستگی معنی‌داری ندارد. اگر چه ضریب تغییرات همبستگی نسبتاً خوبی با این داده‌ها دارد، اما استفاده از این روش در رتبه‌بندی تغییرپذیری کاهش از میانگین مناطق توصیه نمی‌شود.

به عنوان مثال آمار بارش سالانهٔ دو ایستگاه ۱۲۹-۲۱ و ۳۹۳-۲۱، از ضریب تغییرات مساوی برخوردارند، اما تغییرپذیری کاهش از میانگین بارش سالانه در ایستگاه ۱۲۹-۲۱، بسیار بیشتر از مقدار آن در ایستگاه ۳۹۳-۲۱ است. در رتبه‌بندی تغییرپذیری کاهش از میانگین در سطح ۱۲ منطقهٔ استان کرمانشاه مطابق جدول (۲) مشاهده می‌شود که ایستگاه ۱۲۹-۲۱ در رتبهٔ سوم و ایستگاه ۳۹۳-۲۱ در رتبهٔ هفتم قرار دارد. همچنین در مقایسهٔ ایستگاه‌های ۱۱۳-۲۱ و ۱۳۳-۲۱، ضریب تغییرات به ترتیب ۲۶.۷ و ۲۷.۹۵ می‌باشد که اختلاف کمی با هم دارند، اما درصد از میانگین‌های با احتمال عدم تجاوز ۲ درصد آنها به ترتیب ۵۱٪ و ۳۵٪ می‌باشد که تفاوت آنها قابل ملاحظه‌ای دارند. با توجه به مقایسهٔ میزان تغییرپذیری کاهش از میانگین بارش سالیانه در ایستگاه‌های بارانسنجی استان کرمانشاه، اولویت‌های توجه مدیریتی در تخصیص طرح‌های مقابله با خشکسالی مطابق جدول (۲) تشخیص داده می‌شود.

از سوی دیگر پیشنهاد می‌شود که در گزینه‌یابی منطقه‌ای توسعه (مانند مکان‌یابی شهرهای جدید) و یا در اولویت‌بندی منطقه‌ای برای تخصیص طرح‌های مقابله با خشکسالی، شاخص "میزان تغییرپذیری شرایط آب و هوایی به سمت کاهش از میانگین" ، به عنوان یک فاکتور مؤثر استفاده شود. از ظرف دیگر چون با مقایسهٔ شاخص درصد از میانگین مقادیر آب برای احتمالات عدم تجاوز یکسان در مناطق مختلف، امکان مقایسهٔ میزان تغییرپذیری منابع آب در این مناطق می‌باشد لذا استفاده توام این شاخص نیز پیشنهاد می‌شود.

منابع:

1- Neil S. Grigg (1994) " Water Resourses Management " , McGraw - Hill

۲- بذرافشان، جواد (۱۳۷۹) و " بارش مؤثر، نگرشی تازه بر روند روزانه شدت و تداوم خشکسالی‌ها " اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۳- محمدنیا قرایی، سهراب و جاودانی، ناصر و جوانمرد، سهیلا و خزانه داری لیلی (۱۳۷۹) " بررسی شاخصهای ارزیابی شدت خشکسالی و امکان سنجی کاربرد شاخص شدت خشکسالی پالمر در ایران " ، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

٤- فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۷٤) " تحلیل و پیش‌بینی خشکسالی در ایران " ، رسالهٔ دکتری (Ph.D.) اقلیم شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.

۵- وفاخواه، مهدی و ایوب زاده، سید علی (۱۳۷۹) " شناخت عوامل مؤثر در خشکسالی هیدرولوژیک به منظور کنترل آنها در حوزه آبخیز دریاچهٔ نمک " اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

٦- برایتان، علی (۱۳۷۹) " طبقه‌بندی عوامل هواشناسی در تعیین وقوع خشکسالی با استفاده از مدل اسکالوگرام (مطالعه موردی ایستگاه همدان) " ، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

7- Hayes, Michael, J. (1999) " Drought Indices," Climate Impacts Specialist, National Drought Mitigation Center,

۸- علیزاده، امین (۱۳٦۸) " مفهوم هیدرولوژی خشکسالی‌ها و روش‌های پیش‌بینی آن، مجلهٔ نیوار (دورهٔ جدید)، بهار ۶۸، ص ۵۷-٦٤

9- Eltahir, E. A. B. (1992) " Drought frequency analysis of annual rainfall series in central and western Sudan " Hydrological Sciences – Journal – des Sciences Hydrologiques, 37,3.

۱۰-دبلیو کایت (۱۳۶۹) " تحلیل فراوانی وقایع و ریسک در هیدرولوژی"، بزرگ نیا، ابوالقاسم و علیزاده، امین و نقیب زاده، محمود و خیابانی، حمید (مترجمان)، چاپ اول، مؤسسهٔ چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی

Priority on Drought Hazard Zoning Case study: Karmaanshah Province

M. Khazaee[1] A. Telvari[2] E. Jabari[3]

Abstract

Drought as deficit of water, rainfall or stream flow, to normal amount has been recognized is one of the major characteristics of nature for different climate. The drought occurrence is possible for any climate condition and it also varies from area to area. The effects of drought on human activity mostly are influenced the interaction of environment with drought events rather than the design or management issues. The present of normal precipitation for different return period is one of the simplest indexes of rainfall for a location. The analyses using this index are very effective when used for individual areas. It can also be compared as a variability index of water deficit.

In the present study the frequency analyses of the present of annual rainfall normal have been carried out for 11 rain gauges in Karmaanshah province and the variability of rainfall deficit then were compared. Results show that there is not any significant correlation between variability of deficit and mean and standard deviation. However, coefficients of variation of mean annual precipitation show a significant correlation with mean and standard deviation of water deficit. Based on the variability of water deficit in rainfall gauges, several drought hazard-zoning maps are derived for different return periods that they can be applied to make decision on priority of drought mitigation.

1- Civil Engineer, Organization of planning and government management
2- Ass. Prof. Soil Conservation & Watershed Management Research Institute
3- Ass. Prof University of Iran Science and technology