



بررسی خشکسالی هواشناسی در استان خوزستان در سالهای ۸۸-۴۵ (محدوده شهر حمیدیه)

غلامحسین حلاجی نژادموگهی^۱، کاظم حمادی^۲، بهروز دهانزاده^۳، شکراله حاجیوند^۴

چکیده

خشکسالی پدیده ای است که اثرات خود را در دراز مدت نشان می دهد و مانند سیل حادثه ای آنی نیست بنابراین با برنامه ریزی می توان احتمال رخداد آنرا جهت سالهای آینده پیش بینی کرد. هدف از تحلیل خشکسالی مشخص نمودن شدت و فراوانی این رخداد است.

برای تحلیل بارندگی ماهیانه و سالیانه، از آمار ۴۳ ساله، ایستگاههای عبد الخان، حمیدیه و بستان استفاده گردید با بررسی بعمل آمده معلوم شد که تمرکز اصلی خشکسالی در سالهای ۸۸-۸۷، ۸۷-۸۶، ۸۲-۸۱، ۷۹-۷۸، ۷۲-۷۱، ۶۸-۶۷ می باشد. پیوندهای خشکسالی شدید در ابتدای هر ۱۰ سال اتفاق می افتد در حالی که در سالهای اخیر هر ۵ سال یکبار است. در دوره مورد مطالعه تمامی ایستگاهها با بیش از ۳۰ درصد با خشکسالی مواجه بودند که خشکسالی هیدرولوژیک بعلت نقصان ریزش های جوی و عدم تامین منابع آبهای سطحی یا زیر زمینی ناشی می شود این نوع خشکسالی با تاخیر بیشتری نسبت به خشکسالی هواشناسی یا کشاورزی رخ می دهد.

تحلیل جریان نشان می دهد که آبدهی متوسط رودخانه کرخه در حمیدیه ۱۵۲ متر مکعب در ثانیه انحراف معیار ۷۶ مترمکعب در ثانیه است. حداکثر آبدهی سالانه در این ایستگاه مربوط به سال آبی ۴۸-۴۷ و برابر ۳۵۸ متر مکعب در ثانیه و حداقل دبی سالانه ۳۴ متر مکعب در ثانیه برای سال آبی ۷۹-۷۸ است.

واژه های کلیدی: بارندگی، خشکسالی، شبکه های آبیاری و زهکشی، دما

مقدمه

نگرش انسان به آب به فراوانی آن بستگی دارد اگر فراوان باشد از نظر برخی موهبتی الهی تصور می شود که در هر زمان و به هر مقصودی آزادانه می توان از آن بهره مند شد اگر کمیاب باشد به کالایی بس ارزشمند مورد توجه عموم و مساله ای برای ستیزه و حتی جنگ، بین استفاده کنندگان آن تبدیل می شود حقیقت تلخی که با آن روبرو هستیم این است که برکات ناشی از آب

کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی - مدیریت برنامه ریزی استراتژیک - مدیر دفتر آمار و اطلاعات - سازمان آب و برق خوزستان (۰۹۱۶۱۳۸۳۴۸) hossainhalaj@gmail.com
مدیریت هیدروژئوماتیک - سازمان آب و برق خوزستان Hemmadi.kzem@gmail.com
عضو هیأت علمی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر dahanzadeh@yahoo.com
کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی - مدیریت برنامه ریزی استراتژیک - رئیس گروه پردازش اطلاعات - سازمان آب و برق خوزستان (۰۹۱۶۱۱۱۴۶۲۳) Hajivandsh@yahoo.com

به یکسان بر جهان ارزانی نگشته اند و از این رو در بسیاری از نقاط جهانی با پدیده خشکسالی روبرو هستیم از ابتدای تاریخ خشکسالی بخشی از تغییرات آب و هوایی محیط ما بوده است و بقا بشریت گواهی است بر ظرفیت تحمل پذیری او در چنین پدیده آب و هوایی، اولین گزارشات مربوط به کوششهای بشر برای مبارزه با خشکسالی در داستان حضرت یوسف درقرآن آمده است که در آن فرعون مصر به یوسف ماموریت داد تا اولین برنامه های مبارزه با خشکسالی را تهیه و اجرا کند. شاید از خود بپرسیم آیا پیشرفت در زندگی بشر موجب شده تا با پدیده خشکسالی برخوردی متفاوت با یک حادثه غیرمترقبه داشته باشیم؟ بدون شک خشکی به عنوان یک پدیده آب و هوایی ممکن است هرچند گاهی رخ دهد اما در طول دوره های خشکی گذشته برنامه های موفقیت آمیزی اجرا شده است؟ آیا از بی تدبیریهای گذشته درس آموخته ایم؟ شواهد نشان می دهد که جوامع تمایلی برای برنامه ریزی جهت مقابله با خشکسالی یا پیش بینی آن نداشته اند. به نظر می رسد همیشه بجای برخورد پیشگیرانه و برنامه ریزی قبلی با خشکسالی اقدام به واکنشهای مقطعی می کنیم و مهمترین عملی که همه منتظر آن هستیم این است که باید انتظار باران بکشیم خشکسالی به دوره ای از زمان اطلاق می شود که عرصه رطوبت در آن زمان در سطح مشخصی کمتر از حد مورد انتظار شرایط معمول آب و هوایی باشد.

بطور کلی خشکسالی از دو جزء تشکیل شده است جزء آب و هوایی که منجر به کاهش بارش و آب قابل دسترس می شود و جزء تقاضا برای مصارف آب معمولا دولتها در برخورد با پدیده خشکسالی عمده فعالیت خود را در جزء دوم یعنی کاهش تقاضا برای مصرف آب متمرکز می کنند. قبل از هرگونه برنامه ریزی جهت برخورد با خشکسالی باید مشکلات اساسی که مانع اجرا فعالیتها می شود را شناسایی کرد.

۵

جدول (1): مشخصات ایستگاههای هواشناسی منطقه مورد مطالعه

رتدید	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	سال تاسیس	طول جغرافیائی		عرض جغرافیائی		ارتفاع به متر
				درجه	دقیقه	درجه	دقیقه	
1	عبدالخان	تبخیرسنجی	1351	48	23	31	49	40
2	حمیدیه	تبخیرسنجی	1329	48	26	31	29	22
3	بستان	سینوپتیک	1340	48	0	31	46	7.8

بررسی وضعیت بارش و رژیم بارندگی

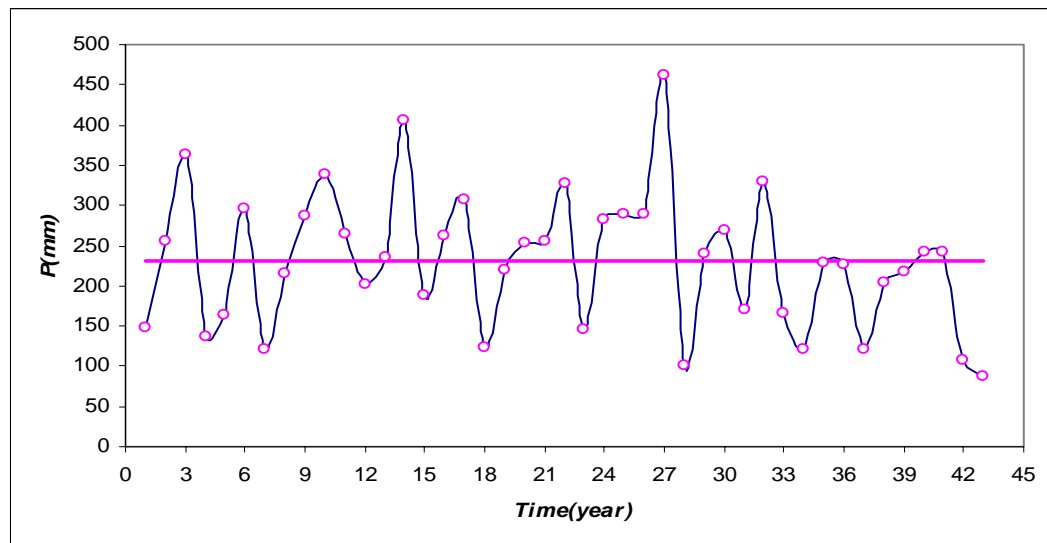
به منظور بررسی و تحلیل توزیع بارندگی ماهانه و سالانه از آمار خام ایستگاههای هواشناسی عبدالخان، حمیدیه، بستان و ایستگاههای بارانسنجی کمکی حرمله، شوش و هفت تپه استفاده گردید. دوره آماری این ایستگاهها ۴۳ ساله اخیر (۸۸-۱۳۴۵) می باشد شاخصهای عمده پراکندگی شامل کمترین و بیشترین مقدار بارش مشاهده در طول دوره آماری، انحراف معیار و ضریب تغییرات در ایستگاه حمیدیه درجداول (۲) ارائه شده است^۱.

نمودارهای (۱) و (۲) نوسانات سری بارندگی سالانه حول متوسط و الگوی زمانی توزیع بارندگی سری متوسط ماهانه در ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه شامل ایستگاه‌های تبخیرسنجی عبدالخان و حمیدیه و ایستگاه سینوپتیک بستان؛ را نشان می‌دهند.

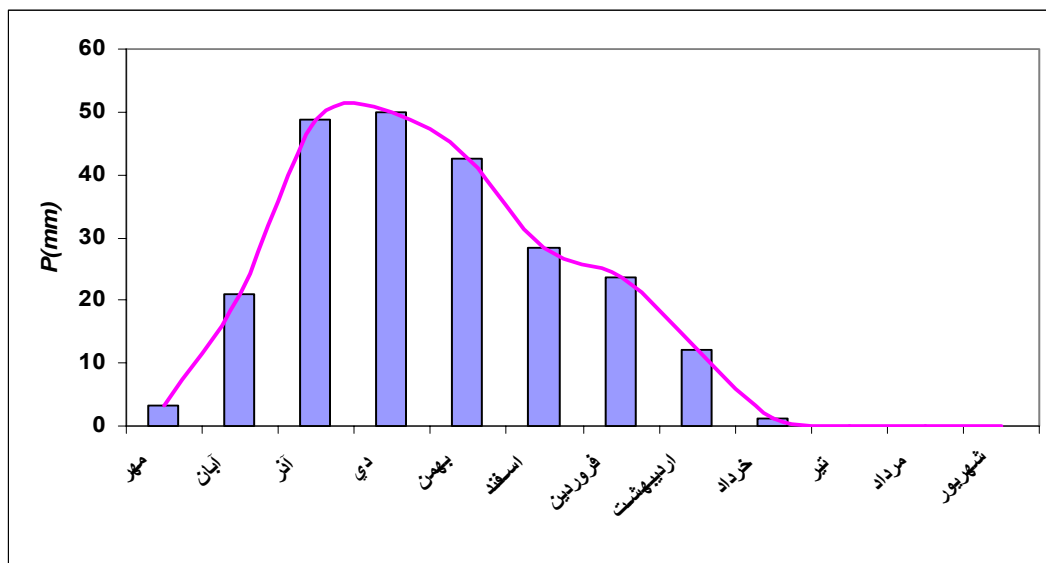
۶

جدول (۲) بارندگی متوسط ماهانه و سایر پارامترهای آماری ایستگاه تبخیرسنجی حمیدیه (برحسب میلی‌متر)

پارامترهای آماری	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	میانگین
متوسط	3	21	49	50	43	28	24	12	1	0	0	0	231
حداکثر	48	97	141	118	149	107	97	162	32	0	0	1	463
حداقل	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	88
انحراف معیار	9	26	39	32	34	27	23	28	5	0	0	0	85
ضریب تغییرات	2.61	1.26	0.80	0.64	0.79	0.96	0.97	2.27	4.44	---	---	6.56	0.37
دامنه تغییرات	48	97	140	118	149	107	97	162	32	0	0	1	375
درصد بارش ماهانه	1.4	9.0	21.1	21.6	18.5	12.3	10.2	5.3	0.5	0.0	0.0	0.0	---
درصد بارش فصلی	31.6			52.4			16.0			0.0			---



نمودار (۱) نوسانات سری بارندگی سالانه حول متوسط در ایستگاه بارانسنجی حمیدیه



نمودار (۲) الگوی زمانی توزیع بارندگی سراسری متوسط ماهانه در ایستگاه بارانسنجی حمیدیه

رطوبت نسبی

به طور کلی روند تغییرات رطوبت نسبی به این نحو است که طی روزهای صاف و آفتابی از یک مقدار حداکثر در ساعات ۶/۳۰ صبح تا یک مقدار حداقل در ساعت ۱۲/۳۰ به وقت ظهر روند کاهشی داشته، سپس افزایش تدریجی مقدار این پارامتر از ظهر به سمت غروب دیده می‌شود. از این رو بطور کلی می‌توان گفت که حداقل میزان این پارامتر مقارن با حداکثر دما و حداکثر مقدار آن همزمان با حداقل دمای روزانه اتفاق می‌افتد.

در مطالعات هواشناسی پارامترهای میانگین حداکثر رطوبت نسبی ماهانه، میانگین حداقل رطوبت نسبی ماهانه و میانگین رطوبت نسبی ماهانه برآورد می‌شود. بدین منظور خلاصه آمار متوسط درصد نسبی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه جمع‌آوری گردیده است. جدول (۶) میانگین ماهانه تخییر، نم نسبی، ساعات آفتابی و سرعت باد در ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. میزان متوسط رطوبت نسبی در ایستگاه عبدالخان در مقیاس سالانه برابر ۵۹، حمیدیه برابر ۵۰ و بستان برابر ۴۶ درصد در طول دوره آماری مشاهداتی می‌باشد. از بین ماههای مختلف سال برای هر سه ایستگاه عبدالخان، حمیدیه و بستان دی ماه بیشترین میزان نم نسبی معادل ۷۸، ۷۲ و ۷۴ درصد داشته و تیرماه کمترین میزان؛ معادل ۴۸، ۳۴ و ۲۹ درصد را دارا می‌باشد. رطوبت نسبی دارای حداقلی در ماه‌های گرم سال و حداکثری در ماه سرد سال دی‌ماه می‌باشد. عبارتی دیگر از ماه‌های گرم سال مقدار این پارامتر شروع به افزایش نموده تا به ماکزیمم خود در دی‌ماه برسد و از آن به بعد تا رسیدن به وضعیت حداقل روند کاهشی به خود می‌گیرد. این تغییرات در نمودارهای فوق‌الذکر به خوبی نمایان است.

ساعات آفتابی

ساعات آفتابی یکی از پارامترهای اقلیمی است که بر بسیاری از پدیده‌های دیگر اثر می‌گذارد. این پارامتر در برآورد میزان تبخیر و تعرق گیاهان به روش‌هایی چون پنمن و بلانی کریدل و مطالعات کشاورزی اهمیت زیادی دارد. میزان ساعات آفتابی در هر منطقه با توجه به عرض جغرافیایی، فصل سال و مدت تابش خورشید (مدت روشنایی روز) تغییر می‌نماید. همچنین اندازه‌گیری این پارامتر صرفاً در ایستگاه‌های سینوپتیک سازمان هواشناسی کشور، ادارات هواشناسی کشاورزی و تشعشع سنجی صورت می‌پذیرد. توضیح اینکه اندازه‌گیری میزان ساعات آفتابی توسط دستگاه هلیوگراف انجام می‌شود پارامتر ساعات آفتابی با مراجعه به نشریات منتشره توسط سازمان هواشناسی قابل دست‌یابی است. وجود ایستگاه سینوپتیک بستان در مجاورت محدوده مورد مطالعه این امکان را فراهم می‌آورد تا به متوسط ساعات آفتابی در محدوده دسترسی داشت.

جدول (۳) میانگین ماهانه تبخیر، نم نسبی، ساعات آفتابی و سرعت باد در ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه .

نام ایستگاه	پارامتر	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
عبدالقادر	تبخیر (mm)	318	179	102	72	86	121	200	331	509	546	545	453	343 ₁
	نم نسبی (%)	50	58	68	78	75	69	63	53	49	48	51	48	59
حمیدیه	تبخیر (mm)	210	129	67	49	58	90	163	260	394	452	433	329	262 ₇
	نم نسبی (%)	44	54	66	72	67	58	51	40	36	34	37	38	50
سپاس	نم نسبی (%)	35.7	48.8	66.5	74.5	66.9	58.7	49.8	37.1	29.1	28.6	29.6	30.9	46.2
	ساعات آفتابی	282	235	184	173	193	215	232	273	316	342	343	322	311 ₀
	سرعت باد (Knots)	5.4	5.6	5.7	5.5	5.8	6.6	7.1	7.2	8.0	8.3	7.8	6.6	6.6

تحلیل کلی شدت خشکسالیها

برای تعیین شدت خشکسالیها و تعیین تعداد سالهای خشک از دو شاخص نرمال SPI استفاده شد شاخص نرمال در واقع نسبت بارش سالانه هر سال آبی به متوسط طول دوره آماری می باشد اما شاخص SPI از نسبت انحراف بارش سالانه هر سال آبی از متوسط دوره آماری به انحراف معیار کل دوره آماری می باشد و محاسبه این شاخصها و انطباق آنها با وضعیت هر سال آبی به لحاظ شدت خشکسالیها روشن می گردد. نتایج وضعیت توصیفی شدت خشکسالیها در جدول (۴)، برای ایستگاه باران سنجی حمیدیه ارائه شده است .

جدول (۴) تعیین فراوانی شدت خشکسالی بر اساس شاخص نرمال در ایستگاه هواشناسی حمیدیه

توصیف خشکسالی	فراوانی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
نرمال	18	0/41	18	41	41/8
خشکسالی ضعیف	3	0/06	21	6	48/8
خشکسالی متوسط	3	0/06	24	6	55/8
خشکسالی شدید	6	0/13	30	13	69/7
خشکسالی بسیار شدید	1	0/02	31	2	72/9

سازمان آب و برق خوزستان ؛ بخش آمار سازمان ؛ آمار آبهای سطحی و از ۱۳۵۷ تا آخر ۱۳۸۷
سازمان آب و برق خوزستان ؛ بخش آمار سازمان ؛ آمار آبهای سطحی و از ۱۳۵۷ تا آخر ۱۳۸۷

جدول (۵): تعیین فراوانی شدت خشکسالی بر اساس شاخص SPI در ایستگاه هواشناسی حمیدیه

توصیف خشکسالی	فراوانی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
شدیداً مرطوب	2	0/04	2	4	4/65
خیلی مرطوب	1	0/02	3	2	6/9
مرطوب متوسط	3	0/06	6	6	13/9
مرطوب ملایم	6	0/13	12	13	27/9
تقریباً نرمال	17	0/39	29	39	67/4
خشک ملایم	6	0/13	35	13	81/3
خشک متوسط	6	0/13	41	13	95/5
خیلی خشک	2	0/04	43	4	100
شدیداً خشک	-	-	-	-	-

تعیین اقلیم محدوده مورد مطالعه

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

۱۰. در روش دومارتن بین درجه حرارت و میزان بارندگی رابطه تجربی زیر برقرار است .

I- ضریب خشکی

T- متوسط درجه حرارت سالانه به سانتی گراد

P- متوسط بارندگی سالانه به میلی متر

بر این اساس

- ضریب اقلیمی دومارتن برای ایستگاه تبخیر عبدالخان $I = ۶/۶$

- ضریب اقلیمی دومارتن برای ایستگاه تبخیر حمیدیه $I = ۶/۷$

- ضریب اقلیمی دومارتن برای ایستگاه تبخیر بستان $I = ۶/۱$

با توجه به ضرایب بدست آمده و ملاحظات فوق اقلیم محدوده مورد مطالعه با استفاده از اقلیم نمای دومارتن در محدوده خشک تعیین می گردد.

نتیجه گیری

با بررسی آمار ایستگاههای مذکور مشخص می گردد که تمرکز اصلی خشکسالی از سال آبی ۸۸-۸۷ و ۸۷-۸۶ تا ۸۲-۸۱ و ۷۹-۷۸ و ۷۳-۷۲ و ۶۸-۶۷ می باشد در بررسی های انجام شده از نظر شاخص نرمال در ایستگاه های مذکور دوره آماری ۳۰ در صد سالهای خشکسالی (خشک ضعیف تا خشک بسیار شدید) بوده اما آنچه حائز اهمیت است اینکه فاصله خشکسالی های شدید در ابتدا ی دوره هر ۱۰ سال یکبار اتفاق افتاده در حالی که در خشکسالی های اخیر (از سال ۱۳۷۲) بطور متوسط هر ۵ سال یکبار خشکسالی شدید بوده است و نکته قابل تامل اینکه در آمار ایستگاههای مذکور تنها در دو سال متوالی ۸۸-۸۷ و ۸۷-۸۶ خشکسالی شدید و بسیار شدید در هر سه ایستگاه اتفاق افتاده است.

در دوره مورد مطالعه تمامی ایستگاه ها در بیش از ۳۰ درصد از دوره با خشکسالی مواجه بودند که خشکسالی های متوسط بیشترین تعداد و خشکسالی های خیلی شدید کمترین تعداد را شامل می شود.

با تشکر از همکاری دفتر تحقیقات و استانداردهای (شبکه های آبیاری و زهکشی) سازمان آب و برق خوزستان

منابع

- {۵} سازمان برنامه و بودجه ; آمار نامه استان خوزستان ; ۱۳۸۱.
- {۶} سازمان هواشناسی استان خوزستان ; آمار عناصر اقلیمی ایستگاه سینوپتیک از ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷
- {۷} سایت اینترنتی سازمان هواشناسی کشور www.IR/met.Net
- {۸} سازمان آب و برق خوزستان ; بخش آمار سازمان ; آمار آبهای سطحی و از ۱۳۵۷ تا آخر ۱۳۸۷
- {۹} سازمان آب و برق خوزستان ; بخش آمار سازمان ; آمار آبهای سطحی و از ۱۳۵۷ تا آخر ۱۳۸۷
- {۱۰} صفدری ، علی اکبر و دیگران ; پهنه بندی خشکسالی شدید حوزه کارون به کمک شاخص SPI در محیط GIS فصلنامه علمی ترویجی خشکی و خشکسالی کشاورزی ; فصل هفتم; بهار ۱۳۸۲.