

تعیین شاخص خشکی در حوضه دریاچه نمک به روش دمارتن^۱

طاهره انصافی مقدم^۲

(تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۸۴/۳/۵)

حوضه دریاچه نمک که در زمره مناطق خشک و نیمه خشک جای دارد از جمله حوضه‌های بسته‌ای است که در دامنه‌های جنوبی سلسله جبال البرز مرکزی بین مختصات جغرافیایی 48° تا $30'$ و 52° طول شرقی و 33° تا 37° عرض شمالی واقع و در تقسیم‌بندی طرح جامع آب کشور، به عنوان حوضه هفتم مشخص شده است و حدود 92750 کیلومتر مربع وسعت دارد. حوضه دریاچه نمک، توسط استانهای تهران، مرکزی، قم، قزوین، زنجان، همدان و بخش‌های کوچکی از استان‌های مازندران و اصفهان پوشش یافته است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های اقلیمی، محاسبات آماری، به ترتیب در مورد شش پارامتر اقلیمی مشتمل بر بارش ماهانه، بالاترین بارش 24 ساعته، میانگین حداقل ماهانه دما، میانگین حداکثر ماهانه دما، حداکثر مطلق دمای ماهانه و حداقل مطلق دمای ماهانه 35 ایستگاه با قدمت 40 سال به عمل آمده است. نتایج حاصل از محاسبات نشان می‌دهد، در یک دوره آماری 40 ساله، میانگین بارش کل ایستگاه‌ها در سطوح حوضه $256/5$ mm و میانگین ضریب تغییرات بارش $35/11$ درصد می‌باشد. ضریب تغییرات میانگین بارش کل دوره بین $22/1$ درصد در ملایر تا $62/4$ درصد در دوزج و ضریب بی‌نظمی بارش کل دوره بین $8/3$ درصد در زنجان و $28/9$ درصد در

چکیده

*

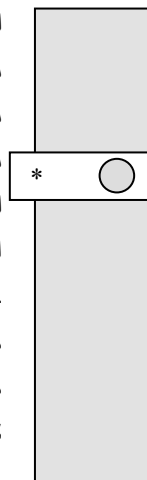
*

*

- ۱- این مقاله بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی «بررسی فرایند بیابانی شدن اقلیم با توجه به معیارهای آب و هوایی» است که اجرای آن در موسسه تحقیقات و مراعات در سال 1381 به پایان رسیده و اصل گزارش آن با شماره 0842 - 0310490908 در بخش مراجع کتابخانه این مرکز موجود می‌باشد.
- ۲- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات بیابان موسسه تحقیقات جنگلها و مراعات

ایستگاه کویر متغیر است. میانگین سالانه دمای کل دوره مورد بررسی در سطح حوضه دریاچه نمک ۱۳/۹۹ درجه، حداکثر مطلق گرمترین ماههای دوره +۴۸ درجه سانتیگراد، حداقل مطلق سردترین ماههای دوره -۳۵ درجه سانتیگراد و میانگین ضریب تغییرات دمای کل دوره ۱۱/۴۹ درصد، است. با استفاده از رابطه ضریب خشکی دمارتن، نوع اقلیم هر یک از ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک تعیین گردیده است. معدل ضریب خشکی حوضه دریاچه نمک در طول دوره آماری ۴۰ ساله ۱۱/۰۹۲ محاسبه شده که این رقم بیانگر اقلیم غالب نیمه خشک در طول دوره مورد بررسی می‌باشد.

کلمات کلیدی: حوضه دریاچه نمک، روشهای آماری، شاخص خشکی، روش دمارتن، آب و هواشناسی.



مقدمه

اگرچه ساختار کلی مناطق خشک با کمیابی و تمرکز فصلی بارش سازگاری پیدا کرده است و گیاهان و جانوران این مناطق به نظام پیچیده‌ای از سازش‌های رفتاری که به آنها تا حدی اجازه می‌دهد با تغییرات آب و هوایی انعطاف پیدا کنند، دست یافته اند، اما فشارهای ناشی از تغییرات زیاد روزانه و فصلی درجه حرارت و حتی نوسانات غیر قابل پیش بینی سالانه در بارندگی و رطوبت خاک می‌تواند صدمه بسیاری به آنها وارد سازد [۱۴]. هر تغییر در یک پارامتر اقلیمی سبب ایجاد تغییر در کل سیستم می‌گردد و در توازن اکوسیستم ناپایداری ایجاد می‌کند [۱۱]. بارش قلیل، بی‌نظمی زمانی و مکانی پراکندگی بارش، درجه زیاد دمای هوا و طولانی شدن فصول سرد و گرم، عامل اصلی محدودیت کشاورزی و زندگی انسانی است. مطالعه تغییرات بارندگی و دما می‌تواند اوضاع آب و هوایی این مناطق را تعیین کند [۱]. ضریب تغییرات ماهانه و سالانه بارندگی که معرف میزان انحراف از میانگین است، می‌تواند شاخصی برای درک دوره‌های خشکسالی باشد. از دیدگاه اقلیم‌شناسی، هرگاه بارش دریافتی یک محل در یک دوره زمانی معین کمتر از میانگین بارش محل در همان دوره زمانی باشد با خشکسالی روبرو هستیم. بنابراین آستانه بروز خشکسالی کمیته جغرافیایی است که مقدار آن از محلی به محل دیگر متفاوت است و به دوره زمانی انتخابی نیز بستگی دارد. تعریف یاد شده بر این اصل شهودی استوار است که چون گیاهان، جانوران و انسان‌ها در هر محل با میانگین بارش دریافتی محل سازگاری یافته‌اند، هرگاه مقدار

بارش از حد متوسط کمتر شود اختلالی در حیات آنها پدید خواهد آمد و هر قدر کاهش نسبت به میانگین بیشتر باشد اختلال بیشتری ایجاد خواهد شد [۹]. در این مقاله، به منظور بررسی تغییرات عمده اقلیمی، شش پارامتر اقلیمی در ۳۵ ایستگاه هواشناسی با سابقه چهل سال، گردآوری شده و پس از بکارگیری روشهای آماری، مورد بازسازی، محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و پس از ارایه نمودارهای تغییرات بارندگی و دما و تعیین درجه خشکی، نوع اقلیم هر ایستگاه و نیز کل منطقه مشخص شده است.

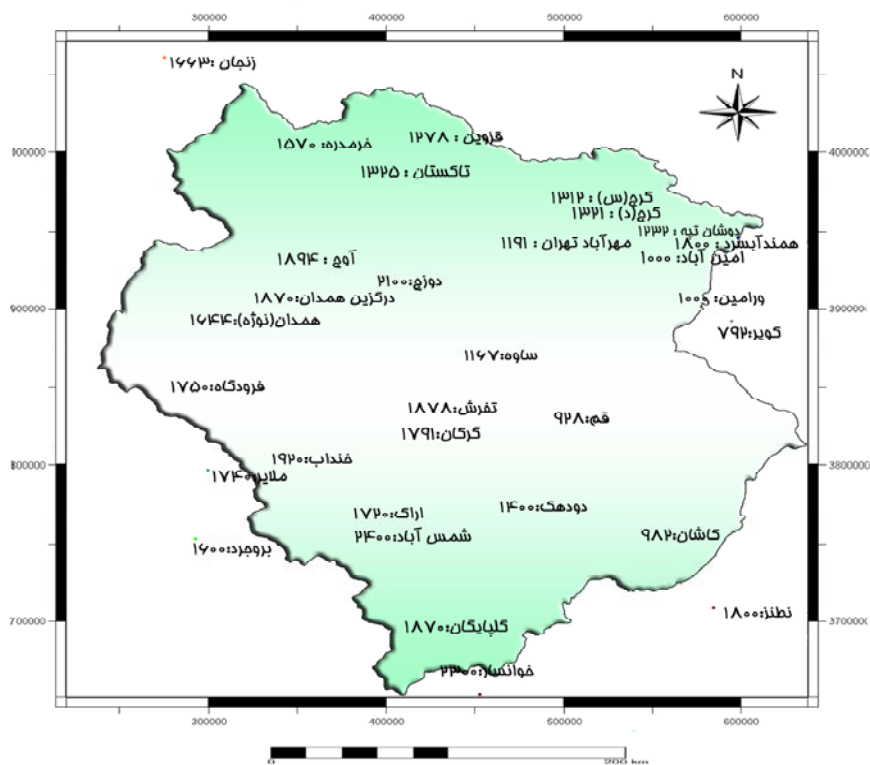
کلیات منطقه مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی حوضه دریاچه نمک

این حوضه بین مختصات جغرافیایی 48° تا $30'$ و 52° طول شرقی و 33° تا 37° عرض شمالی واقع شده و شش استان را که عبارتند از استان تهران، مرکزی، قم، قزوین، زنجان، همدان و بخش‌های بسیار کوچکی از استان‌های مازندران و اصفهان پوشش داده است. از مهمترین شهرهای حوضه دریاچه نمک می‌توان تهران، کرج، ورامین، قزوین، تاکستان، خرمدره، ابهر، همدان، درگزین، ساوه، قم، تفرش، آشتیان، کاشان، اراک، شمس‌آباد، گلپایگان و خوانسار را نام برد. حوضه دریاچه نمک که در تقسیم بندی طرح جامع آب کشور تحت عنوان حوضه هفتم مطرح گردیده است، از شمال به دامنه‌های کوهستان البرز، از جنوب و غرب به دامنه‌های کوهستان زاگرس و از سمت شرق به کویر کاشان و دریاچه نمک محدود می‌شود. موقعیت حوضه دریاچه نمک، با ایستگاههای منتخب هواشناسی در شکل ۱ نشان داده شده است.

توپوگرافی

از نظر توپوگرافی ارتفاعات این منطقه در جهات شمال، غرب و جنوب و دشتهای در بخشهای مرکزی و شرقی امتداد یافته اند. بالاترین ارتفاع در منطقه شمالی حوضه (۴۳۷۵ متر) در حوضه رودخانه کرج و پایین ترین نقطه آن (۷۹۲ متر) در اطراف دریاچه نمک و ارتفاع متوسط آن (۱۵۵۴ متر) می‌باشد. تقریباً ۵۵٪ از این حوضه را دشتهای و کوهپایه‌ها و ۴۵٪ آن را کوهستانها، دربر گرفته‌اند. پهناورترین دشت حوضه دریاچه نمک، دشت قزوین با وسعت ۵۶۰۹ کیلومتر مربع و دشت تهران با وسعت ۲۷۴۰ کیلومتر مربع می‌باشد. مهمترین رودخانه‌های این حوضه عبارتند از رودخانه‌های شور، کرج، جاجرود، قم و قره‌چای [۵].



شکل ۱- موقعیت حوضه دریاچه نمک و ایستگاههای هواشناسی منتخب آن

اقلیم

وجود کوه‌های مرتفع البرز و زاگرس در حاشیه فلات مرکزی ایران، به ویژه جهت گیری این کوه‌ها، در برابر بادهای مرطوب، همراه با موقعیت عمومی و نسبی حوضه و ارتفاع از سطح دریا، از مهمترین عواملی است که در میزان بارش و چگونگی آن در نواحی داخلی ایران و منطقه مورد مطالعه، تأثیر می‌گذارد [۴]. اگر سواحل دریای خزر و حاشیه غربی زاگرس و شمال غرب ایران و برخی نواحی کوهستانی را در زمره نواحی پرباران ایران محسوب کنیم، شاید بتوان گفت که با دور شدن از مناطق مزبور و حرکت به سمت نواحی داخلی، از میزان بارش به طور قابل ملاحظه‌ای کاسته می‌شود.

داده ها و روش تحقیق

پس از تعیین موقعیت حوضه دریاچه نمک بر روی نقشه‌های توپوگرافی (۱:۲۵۰۰۰۰) و تعیین مرز بیرونی حوضه مربوطه، به منظور بررسی ویژگیهای آب وهوایی این منطقه، داده‌های هواشناسی یک دوره طولانی مدت از ۱۹۵۷ تا ۱۹۹۶ میلادی شامل بارش ماهانه، بالاترین بارش ۲۴ ساعته، میانگین حداقل ماهانه دما، میانگین حداکثر ماهانه دما، حداکثر مطلق دمای ماهانه و حداقل مطلق دمای ماهانه در مورد ایستگاههای منتخب واقع در محدوده منطقه، از سالنامه‌های هواشناسی استخراج شد. توزیع یکنواخت ایستگاهها و فاصله آنها از کوهستان و کویر در انتخاب ایستگاهها، مورد ملاحظه قرار گرفت. با استفاده از روش ضریب همبستگی و بوسیله نرم افزار SPSS خلاءهای آماری در ماهها و سالهایی که فاقد آمار بودند، مورد بازسازی قرار گرفتند.

روش بازسازی نواقص آماری

این کار به کمک روش همبستگی بین ایستگاهها انجام شد. در این روش با انتخاب یک ایستگاه شاهد که دارای آمار طولانی‌تر می‌باشد آمار ایستگاه ناقص تکمیل می‌شود. معادله همبستگی به صورت کلی $(Y=a+bx)$ نوشته شد. پس از تعیین ضرایب a و b از روی مقادیر مربوط به X ، مقادیر مربوط به Y محاسبه و سپس با توجه به جدول فیشر و درجه آزادی مقدار ضریب همبستگی بدست آمده با اعداد جدول در ستون احتمال مورد نظر مقایسه شد. در مواردی که ضریب بدست آمده بزرگتر یا مساوی با آن بود همبستگی در آن سطح اعتماد معنی دار محسوب شد [۱۳]. ایستگاههای مرجع یا شاخص که از آمار کامل ۴۰ سال برخوردار بودند و از نظر ارتفاع و طول و عرض جغرافیایی، بر مبنای نزدیک بودن ارقام فاصله و ارتفاع، وضعیت مشابه ایستگاههای ناقص داشتند، برای بازسازی خلاء آماری ایستگاههای ناقص همان منطقه مورد استفاده قرار گرفتند. خوشبختانه کلیه ضرایب همبستگی ایستگاههای مرجع و ناقص در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار بودند.

محاسبات مربوط به طولانی کردن سریها از مجموع بارانهای سالیانه: محاسبه مقدار قابل بسط و توسعه آمار

قبل از برقراری همبستگی بین دو متغیر، ابتدا مدت زمان قابل گسترش یا تطویل آمار ایستگاههای ناقص محاسبه شد. برای این منظور افزایش سری Y به کمک X برای شناسایی تعداد قابل تطویل سری Y صورت می‌گیرد. این افزایش بر حسب معادله زیر بیان گردیده است [۱۳].

$$N_e = \frac{N}{1 + \left(\frac{N-n}{n-2} \right) (1-R^2)} \quad (1)$$

که در آن N_e طول مناسب آمار برای ایستگاه ناقص پس از تطویل، n تعداد سالهای آماری مربوط به آمارهای کوتاه مدت، N تعداد سالهای آماری مربوط به ایستگاه شاهد یا مبنا و R ضریب همبستگی بین دو متغیر قبل از تطویل آمار است.

حد مجاز تطویل آمار با استفاده از ضرایب همبستگی ایستگاههای تابع و مرجع، تعداد سالهای آماری و تعداد سالهای مشترک بین ایستگاههای ناقص و مرجع با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد. با توجه به حاصل محاسبات انجام شده، دوره پایه چهل سال در مورد قریب به اتفاق ایستگاههای ناقص، قابل گسترش و تطویل می‌باشد. برای تکمیل خلاهای آماری ایستگاههای ناقص با استخراج مقادیر a و b و جایگزین کردن آنها در معادله رگرسیون $(Y=a+bx)$ خلا آماری ایستگاههای ناقص برطرف گردید (جدول ۱ و ۲).

پس از گردآوری، ارتباط و ساماندهی داده‌های آماری، محاسبات میانگین، واریانس و انحراف ازمعیار، درطول دوره مورد بررسی به عمل آمد و براساس آن، ضریب بی نظمی بارش، شدت درجات خشکی و تعیین نوع اقلیم در کلیه ایستگاههای منطقه محاسبه شد.

بارندگی

مشاهدات میدانی و اطلاعات سنجش از دور بطور همگن، تفاوت‌های فضایی بسیار زیادی را در تراکم گیاهی سرزمینهای خشک و تغییرات موقتی مهمی را در زیست توده^۱، در پاسخ به نوسانات فصلی و درون سالی بارندگی تثبیت و تایید کرده‌اند [۱۵]. اگرچه در بخش اعظمی از منطقه حوضه دریاچه نمک، مانند نواحی مرکزی، شرقی و جنوب شرقی، بضاعت اندکی در دریافت ریزش‌های جوی وجود دارد، اما در مقابل، بخشهای شمالی، غربی، جنوب و جنوب غربی حوضه دریاچه نمک از زمره مناطق نسبتاً پرباران محسوب می‌گردند. بدین ترتیب هر قدر از مناطق داخلی حوضه دریاچه نمک به سمت حاشیه‌ها و به ویژه کوهپایه‌ها نزدیک‌تر شویم، میزان نزولات جوی افزایش یافته و جریان رودهای دائمی بیشتری به چشم می‌خورد.

جدول ۱- ضرایب همبستگی ایستگاههای تابع و مرجع برای دادههای میانگین ماهانه بارش (۱۹۵۷-۲۰۰۰)

حد مجاز تطویل آمار	معادله رگرسیون ($Y=A+BX$)	ضریب همبستگی*	تعداد سالهای مشترک	تعداد سالهای ناقص	تعداد سالهای آماری	ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	تعداد سالهای آماری	تعداد سالهای آماری	ایستگاههای ناقص	ارتفاع (متر)	تعداد سالهای آماری	ایستگاههای مرجع
8	$Y=-0.249+0.756X$	0.887	33	33	33	1167	1167	33	33	ساوه	1753	40	اراک
2	$Y=4.241+0.749X$	0.804	38	38	41	1400	1400	41	41	شمس آباد اراک			
5	$Y=2.228+0.890X$	0.894	33	33	37	1878	1878	37	37	تفرش			
11	$Y=4.911+0.632X$	0.848	23	23	23	1741	1741	23	23	گرگان اشکین			
10	$Y=0.995+0.851X$	0.81	21	21	23	2100	2100	23	23	دوررج			
7	$Y=0.241+0.761X$	0.83	28	28	32	1381	1381	32	32	اردستان	1590	40	اصفهان
9	$Y=0.191+0.928X$	0.825	28	28	28	1685	1685	28	28	تنگر	1340	40	قزوین
12	$Y=0.184+0.738X$	0.894	27	27	27	1325	1325	27	27	تاکستان			
10	$Y=0.811+0.788X$	0.914	27	27	31	1000	1000	31	31	امین آباد			
14	$Y=2.159+0.958X$	0.957	24	24	28	1232	1232	28	28	دوشان تپه			
3	$Y=1.220+0.617X$	0.776	35	35	36	928	928	36	36	قم			
1	$Y=6.377+1.043X$	0.793	38	38	42	852.2	852.2	42	42	گرمسار			
10	$Y=3.217+0.901X$	0.879	30	30	29	1321	1321	29	29	کرج (دانشکده)	1191	40	تهران
8	$Y=3.276+0.926X$	0.898	29	29	33	1312	1312	33	33	کرج (سینوتیک)			
6	$Y=1.045+0.661X$	0.868	35	35	35	1000	1000	35	35	وزلین			
5	$Y=3.225+0.816X$	0.777	31	31	35	954	954	35	35	کاشان	852.2	40	گرمسار
7	$Y=1.365+0.677X$	0.783	10	10	10	792	792	10	10	کویز	928	40	قم
6	$Y=1.902+0.851X$	0.83	34	34	34	1445	1445	34	34	دوهرک			
8	$Y=1.213+0.981X$	0.971	31	31	35	2300	2300	35	35	دامنه فریدن			
13	$Y=2.255+0.906X$	0.913	23	23	26	2300	2300	26	26	خوارسار	1870	40	گیلانگان
8	$Y=1.874+0.924X$	0.911	28	28	33	1894	1894	33	33	اوج			
6	$Y=3.094+0.879X$	0.873	31	31	36	1600	1600	36	36	بروجرد			
17	$Y=0.954+0.932X$	0.941	18	18	22	1870	1870	22	22	درگزین همدان	1644	40	همدان (نور)
12	$Y=1.032+0.919X$	0.96	20	20	30	1749	1749	30	30	همدان (فرودگاه)			
13	$Y=0.576+0.913X$	0.885	22	22	24	1740	1740	24	24	ملایر			
7	$Y=1.463+0.896X$	0.847	29	29	33	1570	1570	33	33	خرم دره	1663	40	زنجان
4	$Y=6.975+0.77X$	0.78	33	33	37	1800	1800	37	37	ممنند آبسرد	1600	40	بروجرد
13	$Y=0.119+0.835X$	0.896	24	24	25	1920	1920	25	25	خنداب			

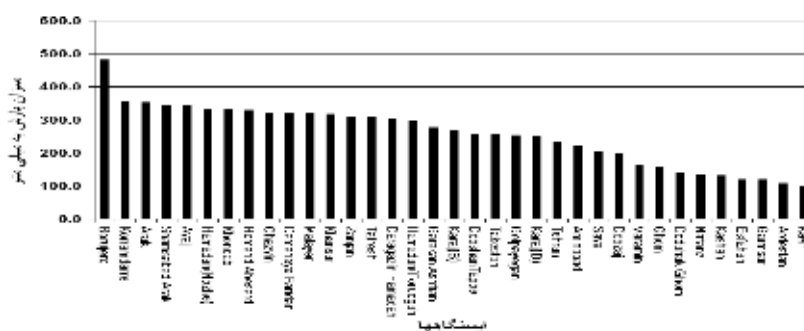
* همه ضرایب همبستگی در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است.

جدول ۲- ضرایب همبستگی ایستگاههای تابع و مرجع برای داده‌های میانگین ماهانه دما (۱۹۵۷-۲۰۰۰)

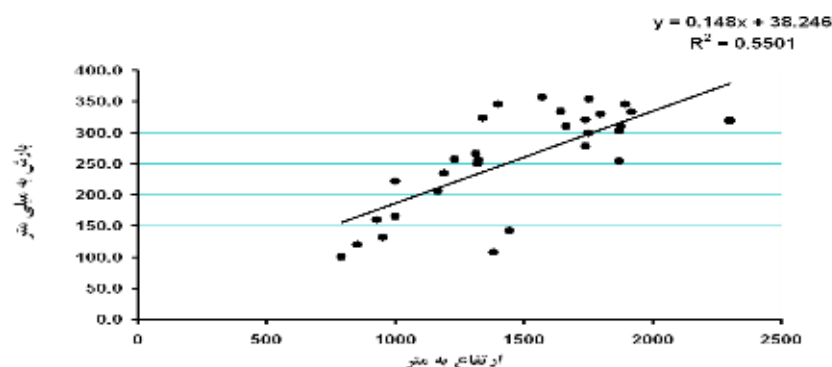
ردیف آماری	معادله رگرسیون ($Y=A+BX$)	ضریب همبستگی *	تعداد ایستگاههای مشترک	تعداد ایستگاههای آماری	تعداد ایستگاههای ناقص	ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	تعداد ایستگاههای آماری	ایستگاه‌های ناقص	شاهد مرجع
7	$Y = -0.249 + 0.756X$	0.98	33	33	33	1167	1753	33	ساوه	ایستگاههای شاهد مرجع
2	$Y = 4.241 + 0.749X$	0.89	38	38	38	1400		38	شمس آباد اراک	اراک
6	$Y = 2.228 + 0.890X$	0.934	33	33	33	1878		33	قزوین	
14.3	$Y = 4.911 + 0.632X$	0.954	23	23	23	1741		23	مجرکان آشتیان	
17	$Y = 0.995 + 0.851X$	0.974	21	21	21	2100		21	دورج	
11	$Y = 0.241 + 0.761X$	0.964	28	28	28	1381		28	اردستان	اصفهان
10	$Y = 0.191 + 0.928X$	0.931	28	28	28	1685		28	نطنز	اصفهان
13	$Y = 0.184 + 0.738X$	0.973	27	27	27	1325		27	تاکستان	قزوین
11.2	$Y = 0.811 + 0.788X$	0.954	27	27	27	1000		27	امین آباد	
16	$Y = 2.159 + 0.958X$	0.996	24	24	24	1232		24	دوشان تپه	
5	$Y = 1.220 + 0.617X$	0.983	35	35	35	928		35	قم	
2	$Y = 6.377 + 1.043X$	0.969	38	38	38	852.2		38	گرمسار	
8	$Y = 3.217 + 0.901X$	0.936	30	30	30	1321		30	کرج (دانشکده)	تهران
11	$Y = 3.276 + 0.926X$	0.984	29	29	29	1312		29	کرج (سینوپتک)	تهران
4.4	$Y = 1.045 + 0.661X$	0.95	35	35	35	1000		35	ولامین	
9	$Y = 3.225 + 0.816X$	0.991	31	31	31	954		31	کاشان	گرمسار
20	$Y = 1.365 + 0.677X$	0.954	10	10	10	792		10	کویر	قم
6	$Y = 1.902 + 0.851X$	0.967	34	34	34	1445		34	دوهرک	
8	$Y = 1.213 + 0.981X$	0.947	31	31	31	2300		31	دامنه فریدن	گلپایگان
14	$Y = 2.255 + 0.906X$	0.947	23	23	23	2300		23	خوانسار	گلپایگان
10	$Y = 1.874 + 0.924X$	0.93	28	28	28	1894		28	اوج	
8	$Y = 3.094 + 0.879X$	0.956	31	31	31	1600		31	بروجرد	
20	$Y = 0.954 + 0.932X$	0.985	18	18	18	1870		18	درگزین همدان	همدان (نوز)
19	$Y = 1.032 + 0.919X$	0.984	20	20	20	1749		20	همدان (فرودگاه)	
17	$Y = 0.576 + 0.913X$	0.991	22	22	22	1740		22	ملایر	
10	$Y = 1.463 + 0.896X$	0.964	29	29	29	1570		29	خرم دره	
8	$Y = 6.975 + 0.777X$	0.919	30	30	30	1800		30	ممنند آبسرد	زنجان
13.4	$Y = 0.119 + 0.835X$	0.952	24	24	24	1920		24	خنداب	بروجرد

* همه ضرایب همبستگی در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است.

شکل ۲ که براساس میانگین بارش سال‌های آماری ۱۹۵۷ تا ۱۹۹۶ از ۳۵ ایستگاه اقلیم‌شناسی تهیه گردیده است، اختلاف مابین کم‌باران‌ترین ایستگاه (کویر با ۹۹/۵mm) و پر باران‌ترین ایستگاه (بروجرد با ۴۸۲/۵ mm) را به خوبی نشان می‌دهد. براین اساس، در یک دوره آماری ۴۰ ساله، تغییر نسبتاً مشخص بارش در قسمت‌های مختلف حوضه دریاچه نمک مخصوصاً نواحی دشتی و ارتفاعات به چشم می‌خورد. در ارتفاعات شمالی و غربی حوضه دریاچه نمک مقدار بارش از ۳۰۰mm در سال تجاوز می‌کند (ایستگاه‌های قزوین، خرمدره، همدان، نوژه، فرودگاه همدان، بروجرد و ملایر). با حرکت از سمت غرب به شرق از مقدار بارش به شدت کاسته شده و در دشت و مناطق نزدیک به دریاچه نمک، میزان آن به مقدار ۱۰۰ mm یا کمتر از آن تقلیل می‌یابد (ایستگاه‌های کویر، گرمسار، اردستان) و در بخش‌های جنوبی حوضه مقدار بارش مجدداً به ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر افزایش می‌یابد (ایستگاه‌های خوانسار، گلپایگان، دامنه فریدن). بدین ترتیب در حوضه دریاچه نمک در امتداد غرب به شرق و با عبور از ارتفاعات به سمت دشت، بارندگی کاهش یافته و افزایش آن از عامل ارتفاع تبعیت می‌کند. شکل ۳ گرادیان ارتفاع و بارش را در ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک نشان می‌دهد. در این شکل مقدار رگرسیون در حد ۰/۰۱ معنی دار است ($a=۳۸/۲۴۸$ و $b=۰/۱۴۸$ می‌باشد).



شکل ۲- میانگین سالانه بارش ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهل ساله (۱۹۵۷-۱۹۹۶)



شکل ۳- رابطه تغییرات بارش با ارتفاع در حوضه دریاچه نمک

ضریب تغییر پذیری بارندگی

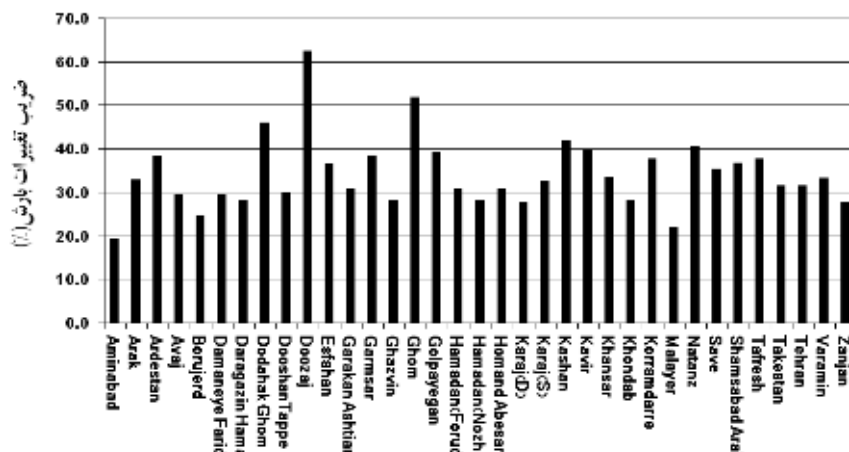
ضریب تغییرات ماهانه و سالانه بارش بیش از کمیت بارندگی، حائز اهمیت است. تغییرپذیری بارندگی معرف میزان انحراف از میانگین بوده و تصویری از رژیم بارندگی ارائه می‌دهد. معمولاً فقر باران با تغییرپذیری شدید توأم است. این موضوع در بخش کشاورزی عامل نامطمئنی محسوب می‌شود [۱۰]. برای محاسبه ضریب تغییرات بارش از فرمول زیر استفاده می‌شود [۷].

$$C.V = \frac{S}{X} \times 100 \quad (2)$$

که در آن $C.V$ ضریب تغییرات بارش، S انحراف از معیار و X میانگین است.

شکل ۴ براساس محاسبه ضریب تغییرپذیری بارش برای کلیه ایستگاه‌های واقع در حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهار ساله تهیه شده است. براساس این شکل، کمترین میزان ضریب تغییرپذیری بارش در ایستگاه ملایر با رقم ۲۲/۱ درصد و بیشترین میزان آن در ایستگاه دوزج با رقم ۶۲/۴ درصد مشاهده می‌گردد.

این موضوع حاکی از آن است که بارندگی در ایستگاه امین‌آباد می‌تواند نسبت به میانگین دوره حداکثر حدود ۱۵ درصد کمتر یا بیشتر و در ایستگاه دوزج نسبت به میانگین دوره، حدود ۲۸/۲ درصد کمتر یا بیشتر نازل شود. بدین ترتیب در بخش‌های داخلی حوضه دریاچه نمک مانند دوزج (۶۲/۴ درصد)، قم (۵۱/۹ درصد)، دودهک (۴۶ درصد)، کاشان (۴۱/۹ درصد) و نطنز (۴۰/۶ درصد)، ضریب تغییرات افزایش بیشتری نسبت به ایستگاه‌های واقع در حاشیه حوضه دریاچه نمک نشان می‌دهد. ضریب تغییرپذیری بارندگی ایستگاه‌های دودهک، کاشان و نطنز نسبتاً شدید می‌باشد. اما تغییرپذیری بارندگی قم و به ویژه دوزج شرایط حادث‌تری داشته و می‌تواند شدید محسوب شود.

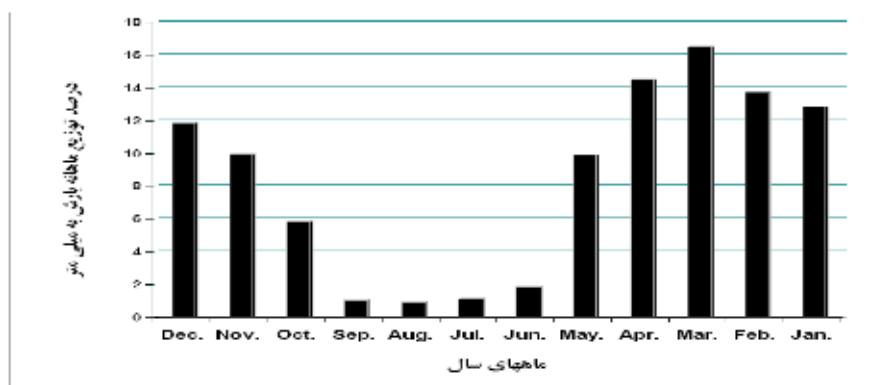


شکل ۴- ضریب تغییرات بارش در ایستگاههای حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهل ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

بررسی تحلیلی ارقام ماهانه و فصلی بارش

بررسی بارش‌ها در فواصل زمانی کوتاه‌تر از سال یعنی ماه نیز به انجام رسیده است. مطابق شکل ۵ بیشترین میزان بارش ماهانه به طور متوسط با رقم $42/5 \text{ mm}$ مربوط به ماه مارس و کمترین میزان آن به طور متوسط با رقم $2/4 \text{ mm}$ مربوط به ماه آگوست است. بدین ترتیب میانگین بارش در ماه آگوست کاهش و در ماه مارس افزایش را نشان می‌دهد. ۸۰ درصد بارندگی از ماه نوامبر (اواسط آبان) تا ماه آوریل (اواسط اردیبهشت) می‌بارد. بنابراین ماههای نوامبر تا آوریل دارای بیشترین بارش و ماههای ژوئن، ژوئیه، آگوست و سپتامبر دارای کمترین بارش هستند، به طوری که فصل خشک با ماههای گرم سال و فصل مرطوب با ماههای سرد سال انطباق دارد. بنابراین زمستان و بهار، فصل‌های بارندگی حوضه دریاچه نمک محسوب می‌گردند. تحلیل ارقام فصلی بارش در ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک بیانگر این است که $16/8$ درصد بارش سالانه در ماه‌های پاییز، $3/9$ درصد بارش در ماه‌های تابستان، 40 درصد بارش در ماه‌های بهار و $38/3$ درصد بارش سالانه در ماه‌های زمستان رخ می‌دهد. شکل ۵ درصد توزیع ماهانه بارش ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک را در طول دوره چهل ساله نشان می‌دهد. در ماههای فوریه، ژانویه و دسامبر (ماه‌های فصل زمستان) ضریب تغییرات بارش نسبتاً کم و با حداکثری معادل $37/2$ درصد در دسامبر (۱۰ آذر تا ۱۰ دی) بیانگر این است که در ماه‌های سرد سال تغییرات و بی‌نظمی‌های نسبتاً

کمتری در بارش وجود دارد. بالاترین ضریب تغییرات ماهانه بارش در ماه سپتامبر (۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر) ۱۵۸/۴ درصد و پایین‌ترین در ماه ژانویه (۱۰ دی تا ۱۰ بهمن) ۳۲/۳ درصد مشاهده می‌شود. ضریب تغییرات ماهانه پس از ماه سپتامبر، در ماههای آگوست، ژوئیه و ژوئن (ماههای فصل تابستان) بسیار بالاست. این وضع، که نشانگر توزیع بسیار متغیر بارش در ماههای سال است، دامنه تغییرات شدید درون‌سالی را درحوضه دریاچه نمک روشن می‌سازد. بررسی ماهانه بارشها نشان می‌دهد که در طی ۴۰ سال دوره مشاهداتی، کلیه ماههای سال بطور غیرمتناوب توأم با باران بوده‌اند. این مطلب با وجود ماههای متوالی بی‌باران مخصوصاً در فصل تابستان منافاتی ندارد، چون با مراجعه به جداول اولیه استخراج داده‌های بارش، ملاحظه می‌گردد ماههای متوالی بدون باران از خصوصیات برخی از ایستگاه‌ها به ویژه ایستگاه‌هایی است که در بخشهای مرکزی و شرقی حوضه دریاچه نمک واقع شده‌اند. توزیع سالانه و ماهانه بارش در بخشهای مرکزی و شرقی این حوضه حاکی از وجود منطقه‌ای نسبتاً بیابانی است اما شدت تغییرات بارش درحد بیابانهای اصلی بخش‌های مرکز فلات ایران نیست چراکه حوضه دریاچه نمک علی‌رغم خشک و بیابانی بودن در بخش‌های گسترده‌ای از دشت‌ها، به علت موقعیت خاص خود می‌تواند از رطوبت‌های زاگرسی تحت تأثیر توده‌های هوای باران‌زا به ویژه درحواشی شمالی، غربی و جنوبی حوضه بهره‌مند باشد و کانون‌های پربارشی را که منشاء جریانات سطحی و دائمی رودخانه‌ها در برخی از حوضه‌ها هستند، بوجود آورد [۱۲].



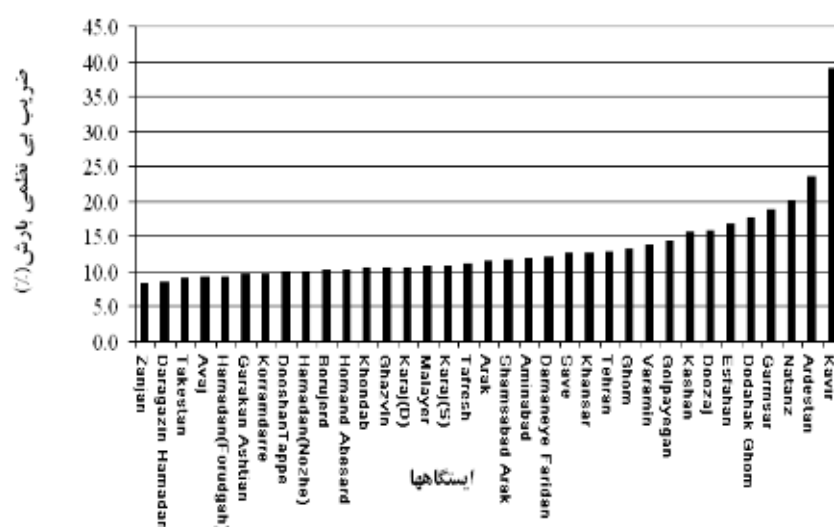
شکل ۵- درصد توزیع ماهانه بارش ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک در طول دورهٔ چهار ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

ضریب بی‌نظمی بارش در حوضه دریاچه نمک

برای محاسبه بی‌نظمی بارش سالانه، حداکثر میزان بارش ۲۴ ساعته هر ایستگاه در طول سال مورد نظر بر میانگین سالانه بارش در همان سال تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود. با استفاده از رابطه زیر، درصد بی‌نظمی بارش سالانه برای کلیه ایستگاههای حوضه دریاچه نمک محاسبه شده است.

$$(۳) \quad \text{میانگین سالانه بارش} \times 100 = \frac{\text{بالاترین بارش ۲۴ ساعته در طول سال}}{\text{ضریب بی‌نظمی بارش}}$$

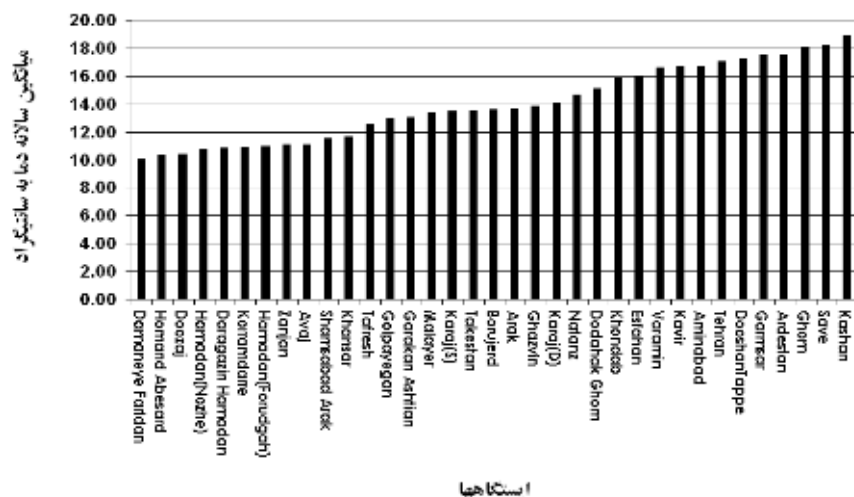
نتیجه بدست آمده حاکی از این است که در طول دوره مشترک آماری چهار ساله، بی‌نظمی بارش در سطح حوضه دریاچه نمک، بین ۳۸/۹۹ و ۸/۳۵ درصد متغیر می‌باشد. با توجه به اینکه محاسبه بی‌نظمی بارش در طول ماه، سال و دوره مورد بررسی، شاخصی از اقلیم بیابانی است، بنابراین هر قدر، رقم بی‌نظمی بارش یک سال یا یک دوره اقلیمی، بیشتر باشد توزیع بارش آن سال منظم‌تر و شرایط آب و هوایی به اقلیم بیابانی نزدیک‌تر خواهد بود. نهایتاً کاهش این رقم، دور بودن از اقلیم بیابانی و افزایش این رقم نزدیک شدن به شرایط اقلیم بیابانی را خاطر نشان می‌سازد. بالاترین رقم بی‌نظمی بارش اندازه‌گیری شده به ایستگاه کویر با ۳۸/۹۹ درصد و سپس به ایستگاههای اردستان با ۲۳/۴۶، نطنز با ۲۰/۰۶ و گرمسار با ۱۸/۹ درصد در طول دوره اختصاص دارد. در مقابل، ایستگاه زنجان با بی‌نظمی بارش ۸/۳۵ درصد و سپس ایستگاههای درگزین همدان با ۸/۵۲ درصد، تاکستان با ۹/۰۲ درصد، آوج با ۹/۱۵ درصد، همدان (فرودگاه) با ۹/۱۶ درصد، گرگان آشتیان با ۹/۵۹ درصد، خرمدره با ۹/۶۲ درصد، دوشان تپه با ۹/۸۹ درصد، از درصد بی‌نظمی بارش کمتری برخوردار هستند. این موضوع خاطر نشان می‌سازد که از جنبه مورد بررسی، در ایستگاههای کویر، اردستان، نطنز، گرمسار و دودهک گرایش بیشتری به سمت بیابانی‌تر شدن اقلیم مشاهده می‌شود. همچنین ایستگاههای زنجان، درگزین همدان، تاکستان، آوج، همدان (فرودگاه)، گرگان آشتیان، خرمدره، دوشان تپه، با وجود برخوردار بودن از پایین‌ترین رقم بی‌نظمی بارش سالانه، از جنبه بی‌نظمی بارش از اقلیم بیابانی فاصله دارند (شکل ۶).



شکل ۶- ضریب بی نظمی بارش سالانه ایستگاههای حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهل ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

دما

روند دما طی مدت ۴۰ سال در ایستگاههای متفاوت با توجه به ارتفاعات مختلف، از تنوع و ضریب تغییرات گوناگونی در این حوضه برخوردار است. میانگین سالانه دما در کل دوره مورد بررسی در سطح حوضه دریاچه نمک ۱۳/۹۹ درجه سانتیگراد، واریانس ۸/۴، انحراف از معیار ۱/۸ و ضریب تغییرات کل دوره ۱۱/۴۹ درصد می باشد. پایین ترین میانگین سالانه دما در طول دوره مورد بررسی به ترتیب به ایستگاههای دامنه فریدن با ۹/۸۸، همدان آسرد با ۱۰/۳۶، دوزج با ۱۰/۸۶، همدان (نوژه) با ۱۰/۸، همدان (فرودگاه) با ۱۰/۹ و درگزین همدان با ۱۰/۸۶ درجه سانتیگراد مربوط می شود. در مقابل بالاترین رقم میانگین سالانه دما در طول دوره مورد بررسی به ترتیب به ایستگاههای کاشان با ۱۸/۹۲، ساوه با ۱۸/۲۴ و قم با ۱۸/۰۳ درجه سانتیگراد مربوط می شود. بیشترین درصد ضریب تغییرات دمای متوسط سالانه به خنداب با ۹۷/۰۶ درصد و کمترین درصد آن به دوشان تپه با ۳/۲۶ درصد اختصاص دارد (شکل ۷).



شکل ۷- میانگین سالانه دما در ایستگاههای حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهار ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

بررسی تحلیلی اطلاعات و ارقام ماهانه و سالانه دما

به منظور بررسی میانگین دمای ماهانه و سالانه حوضه دریاچه نمک از چهار پارامتر درجه حرارت شامل میانگین ماهانه حداکثر دما، میانگین ماهانه حداقل دما، حداکثر مطلق دمای ماهانه و حداقل مطلق دمای ماهانه استفاده گردید. گرمترین ماه دوره مورد بررسی، ژوئیه با متوسط $۲۷/۳$ و سردترین ماه، ژانویه با متوسط $۰/۷$ درجه سانتیگراد می باشد. اختلاف متوسط دمای گرمترین ماه دوره و متوسط دمای سردترین ماه دوره $۲۶/۶$ درجه سانتیگراد و اختلاف دمای حداکثر مطلق گرمترین ماه دوره و حداقل مطلق سردترین ماه دوره، ۸۳ درجه سانتیگراد می باشد. این عدد حاصل جمع جبری دو عدد حداکثر مطلق و حداقل مطلق است که طی سالهای دوره به وقوع پیوسته است. در جدول ۳ بالاترین دمای حداکثر مطلق و پایین ترین دمای حداقل مطلق که در طول دوره ۴۰ ساله در ایستگاههای حوضه دریاچه نمک رخ داده، ارایه شده است.

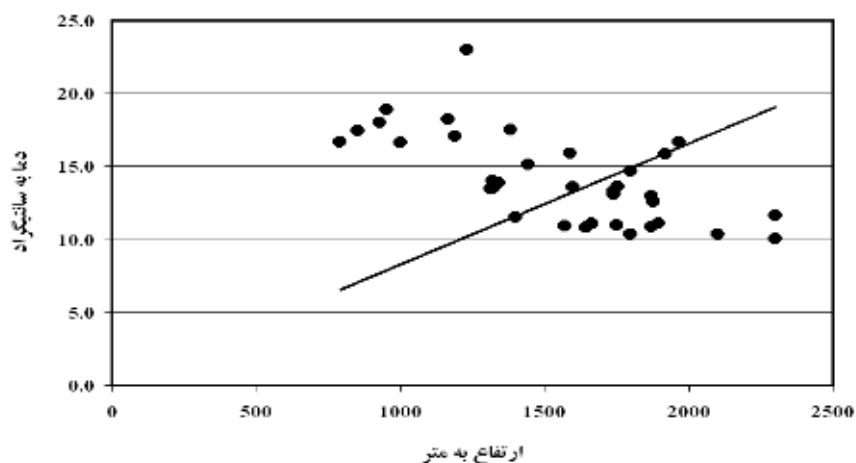
بدین ترتیب تفاوت حداکثر مطلق گرمترین ماههای دوره ($+۴۸$ درجه) با حداقل مطلق سردترین ماههای دوره (-۳۵ درجه)، ۸۳ می باشد. از آنجایی که اقلیم بیابانهای مرکزی ایران به وسیله اختلاف زیاد در دمای شب و روز و نیز اختلاف زیاد در فصول مختلف سال مشخص می شود [۲]، چنین اختلافی در دما، نشان دهنده بی نظمی شدید درجه حرارت و از اختصاصات مناطق بیابانی بوده و خشکی اقلیم را تأیید می نماید.

جدول ۳- بالاترین دمای حداکثر مطلق و پایین‌ترین دمای حداقل مطلق در طول دوره ۴۰ ساله

پارامتر	میزان دما	ایستگاه	ماه	سال
بالاترین دمای حداکثر مطلق	۴۸	کاشان	ژوئن و ژوئیه	۱۹۷۰ و ۱۹۷۶
	۴۷	ساوه	ژوئیه	۱۹۷۲
بالاترین دمای حداقل مطلق	-۳۵	شمس آباد اراک	فوریه	۱۹۷۴
	-۳۵	فرودگاه همدان	فوریه	۱۹۶۸

گرادیان دما با ارتفاع

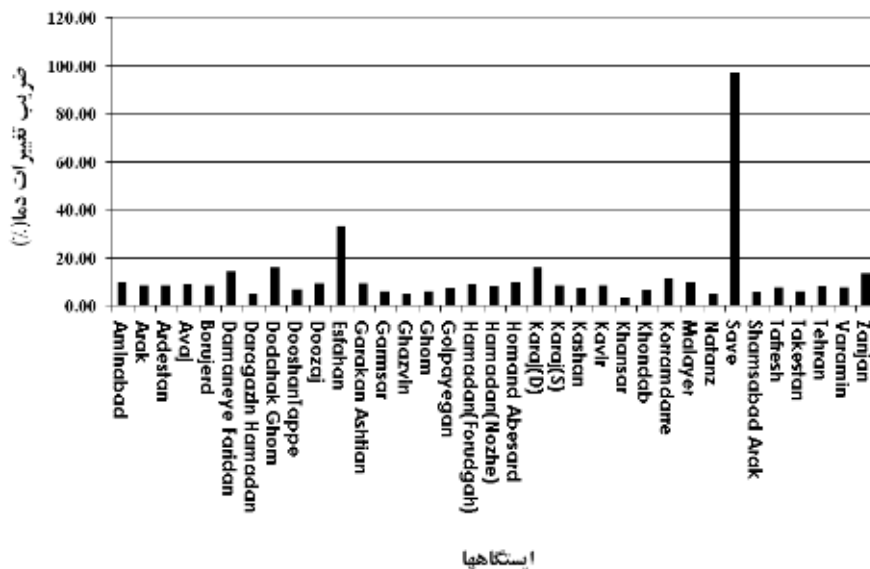
میزان دما به ارتفاع از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی بستگی دارد. نرمال سالانه دمای هوا در ایران به ازاء هر کیلومتر افزایش ارتفاع ۵/۷ درجه سانتیگراد کاهش می‌پذیرد و همچنین به ازاء هر درجه افزایش عرض جغرافیایی ۰/۹۲ درجه از مقدار آن کاسته می‌شود. این دو مؤلفه، سازنده‌های اصلی گرادیان دما می‌باشند [۳]. شکل ۸ گرادیان دما با ارتفاع را در ایستگاه‌های حوضه دریاچه نمک نشان می‌دهد. مطابق این نمودار بین کاهش دما و افزایش ارتفاع همبستگی معنی‌داری وجود دارد و افزایش دما از عامل کاهش ارتفاع تبعیت می‌کند.



شکل ۸- رابطه تغییرات دما با ارتفاع در حوضه دریاچه نمک ایران

ضریب تغییرپذیری دما

میانگین دمای هوا در سطح زمین و تغییرات آن نمودی از تغییرات اقلیمی است که تقریباً تمامی نظریه‌های تغییر اقلیم به نوعی از آن یاد می‌کنند. با بررسی روند تغییرات میانگین دمای هوا، می‌توان تغییرات اقلیم را ردیابی نمود [۱]. تغییرپذیری دما، معرف میزان انحراف از میانگین دما بوده و تصویری از رژیم دما را ارائه می‌دهد. شکل ۹ براساس محاسبه ضریب تغییرات دما ترسیم شده‌است. کمترین میزان تغییرپذیری دما در کل دوره مورد بررسی مربوط به ایستگاه دوشان تپه با ۳/۲۶ درصد و بیشترین میزان آن مربوط به ایستگاه خنداب با ۹۷/۰۶ درصد است. این موضوع نشان می‌دهد که دما در ایستگاه خنداب می‌تواند نسبت به میانگین دوره، حداکثر حدود ۸۳ درصد کمتر یا بیشتر و در ایستگاه دوشان تپه نسبت به میانگین دوره، حدود ۱۰/۶ درصد کمتر یا بیشتر رخ دهد. اگرچه متوسط ضریب تغییرپذیری دما در کل دوره ۱۱/۴ درصد برآورد شده است، اما تفاوت بسیار زیاد ضرایب تغییرپذیری درون سالی دما، نشانگر اختلاف فاحش در سردترین و گرمترین ماههای سال است.



شکل ۹- ضریب تغییرات دما در ایستگاههای حوضه دریاچه نمک در طول دوره چهار ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

تعیین درجه بری بودن

میزان بری بودن هر محل با محاسبه ضریب خشکی قابل برآورد است. بری بودن هر منطقه در درجه اول به تغییرات دمای آن محل و در درجه دوم به قرار داشتن در عرض‌های مختلف جغرافیایی بستگی دارد [۸]. نوسان‌های دمایی با عرض جغرافیایی مرتبط هستند. نوسان‌های دمایی اندک، حاکی از شرایط اقلیم اقیانوسی و نوسان‌های دمایی شدید، مبین شرایط اقلیم قاره‌ای یا بری می‌باشند. توجه به رابطه نوسان سالانه دمای هوا و موقعیت محلی هر ایستگاه همراه با در نظر گرفتن فاصله و تأثیرپذیری آن از دریا، امکان می‌دهد که نوسان دما را مقیاسی مناسب برای تشخیص درجه بری بودن اقلیم در مناطق مختلف به شمار آوریم [۶]. میزان بری بودن هر محل با محاسبه ضریب خشکی قابل برآورد است. در این تحقیق برای تعیین درجه بری بودن اقلیم از روش دمارتن استفاده شده است. ضریب خشکی دمارتن نسبت مستقیم با بارندگی و نسبت معکوس با دمای سالیانه دارد. افزایش این رقم دلیل بالا بودن رطوبت و کاهش آن معرف خشکی منطقه خواهد بود. دمارتن در تعیین درجه بری بودن، با اهمیت دادن به مناطق خشک فرمول ضریب خشکی را به شکل زیر پیشنهاد کرده است [۱۴].

$$I = \frac{P}{(T+10)} \quad (۴)$$

که در آن I ضریب خشکی، T میانگین دما در طول دوره و P میانگین بارش در طول دوره است. با توجه به رابطه بالا، درجه بری بودن در مورد کلیه ایستگاههای حوضه دریاچه نمک محاسبه شده است. در جدول ۴ ضرایب خشکی کلیه ایستگاهها در کنار میانگین بارش و میانگین دمای دوره، نوع اقلیم هر ایستگاه و میانگین ضریب خشکی کل حوضه دریاچه نمک قابل مشاهده است.

تقسیم‌بندی اقلیمی

دمارتن با هدف ناحیه‌بندی سطح زمین و براساس پارامترهای دما و بارش، ۶ گروه اصلی را تعیین کرد که هر گروه خود به واحدهای کوچکتری تقسیم می‌شود. در این تقسیم‌بندی، به محدوده نواحی خشک، توجه شده و بیشتر مرزهای آب و هوایی از طریق توصیف محض تعیین گردیده‌اند [۷]. گسترش اقلیم و زیر اقلیم بر اساس جدول ۵ صورت گرفته و در شکل ۱۰ نیز نقشه توزیع شاخص خشکی دمارتن در حوضه دریاچه نمک نشان داده شده است. براساس این طبقه‌بندی و با استفاده از فرمول ضریب خشکی دمارتن، نوع اقلیم هر یک از ایستگاههای حوضه دریاچه نمک تعیین شده است.

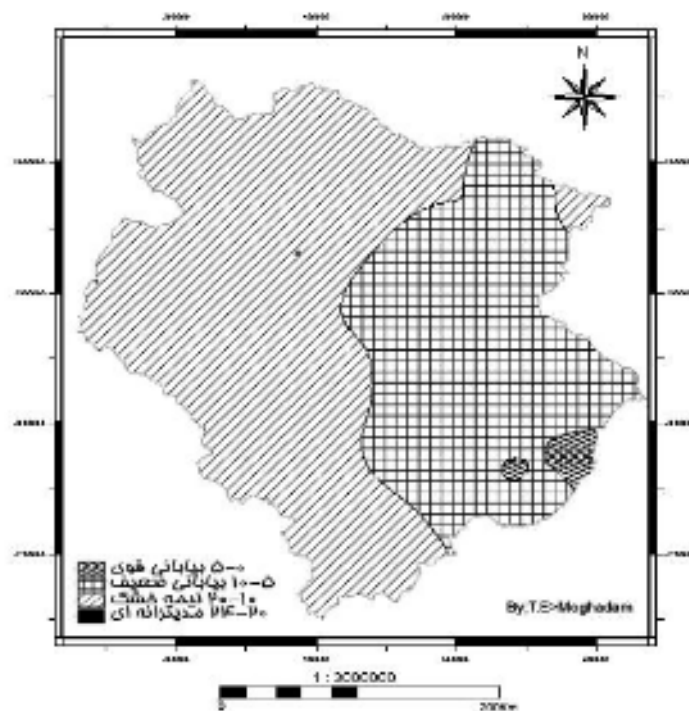
جدول ۴- طبقه‌بندی اقلیمی ایستگاههای حوضه دریاچه نمک با توجه به شاخص دمارتن

ردیف	ایستگاه	بارندگی متوسط سالانه	دمای متوسط سالانه	ضریب خشکی	نوع اقلیم
۱	امین آباد	۲۲۱/۳	۱۶/۶۸	۸/۳۰	اقلیم خشک بیابانی
۲	اراک	۳۵۳/۱	۱۳/۶۵	۱۴/۹۳	اقلیم نیمه خشک
۳	اردستان	۱۰۷/۹	۱۷/۵۲	۳/۹۲	اقلیم فراخشک
۴	اوج	۳۴۵/۱	۱۱/۱۰	۱۶/۳۵	اقلیم نیمه خشک
۵	بروجرد	۴۸۲/۵	۱۳/۶۱	۲۰/۴۴	اقلیم مدیترانه ای
۶	دامنه فریدن	۳۲۰/۳	۹/۸۸	۱۶/۱	اقلیم نیمه خشک
۷	درگزین همدان	۳۰۲/۷	۱۰/۸۶	۱۴/۵۱	اقلیم نیمه خشک
۸	دودهک	۱۴۲/۵	۱۵/۱۲	۵/۶۷	اقلیم خشک بیابانی
۹	دوشان تپه	۲۵۶/۴	۱۷/۲۴	۹/۴۱	اقلیم خشک بیابانی
۱۰	دوزج	۱۹۶/۹	۱۰/۳۹	۹/۶۶	اقلیم خشک بیابانی
۱۱	اصفهان	۱۲۰/۷	۱۵/۹۰	۴/۶۶	اقلیم فراخشک
۱۲	گرکان اشتیان	۲۷۷/۸	۱۳/۰۷	۱۲/۰۴	اقلیم نیمه خشک
۱۳	گرمسار	۱۲۰/۱	۱۷/۴۶	۴/۳۷	اقلیم فراخشک
۱۴	قزوین	۳۲۲/۷	۱۳/۸۸	۱۳/۵۱	اقلیم نیمه خشک
۱۵	قم	۱۵۹/۳	۱۸/۰۳	۵/۶۸	اقلیم خشک بیابانی
۱۶	گلپایگان	۲۵۴/۱	۱۲/۹۹	۱۱/۰۶	اقلیم نیمه خشک
۱۷	فرودگاه همدان	۲۹۸/۸	۱۰/۹۵	۱۴/۲۶	اقلیم نیمه خشک
۱۸	همدان (نوژه)	۳۳۴/۵	۱۰/۸۰	۱۶/۰۸	اقلیم نیمه خشک
۱۹	همند افسرد	۳۲۹/۴	۱۰/۳۶	۱۶/۱۸	اقلیم نیمه خشک
۲۰	کرج(دانشکده)	۲۴۹/۶	۱۴/۰۳	۱۰/۳۹	اقلیم نیمه خشک
۲۱	کرج(سینوپتیک)	۲۶۶/۴	۱۳/۴۷	۱۱/۳۵	اقلیم نیمه خشک
۲۲	کاشان	۱۳۱/۳	۱۸/۹۲	۴/۵۴	اقلیم فراخشک
۲۳	کویر	۹۹/۵	۱۶/۶۶	۳/۷۳	اقلیم فراخشک
۲۴	خوانسار	۳۱۸/۱	۱۱/۶۷	۱۴/۶۸	اقلیم نیمه خشک
۲۵	خنداب	۳۳۲/۶	۱۵/۸۴	۱۲/۸۷	اقلیم نیمه خشک
۲۶	خرمدره	۳۵۶	۱۰/۹۴	۱۷	اقلیم نیمه خشک
۲۷	ملایر	۳۲۰/۲	۱۳/۳۳	۱۳/۷۲	اقلیم نیمه خشک
۲۸	نطنز	۱۳۵/۴	۱۴/۶۷	۵/۴۹	اقلیم خشک بیابانی
۲۹	ساوه	۲۰۴/۹	۱۸/۲۴	۷/۲۶	اقلیم خشک بیابانی
۳۰	شمس آباد	۳۴۵/۲	۱۱/۵۴	۱۶/۰۳	اقلیم نیمه خشک
۳۱	تفرش	۳۰۹/۲	۱۲/۵۶	۱۳/۷۱	اقلیم نیمه خشک
۳۲	تاکستان	۲۴۵/۹	۱۳/۵۳	۱۰/۸۳	اقلیم نیمه خشک
۳۳	تهران	۲۳۴/۱	۱۷/۰۸	۸/۶۴	اقلیم خشک بیابانی
۳۴	ورامین	۱۶۴/۸	۱۶/۶۱	۶/۱۹	اقلیم خشک بیابانی
۳۵	زنجان	۳۰۹/۲	۱۱/۱۰	۱۴/۶۶	اقلیم نیمه خشک
۳۶	میاندگین	۲۵۶/۵	۱۳/۹۹۵	۱۱/۰۹۲	اقلیم نیمه خشک

جدول ۵- تقسیم‌بندی اقلیمی براساس شاخص خشکی دما رتن

شاخص خشکی	نوع اقلیم	
	ضریب خشکی کمتر از ۵	اقلیم فراخشک
ضریب خشکی بین ۵ تا ۱۰	اقلیم خشک بیابانی	
سرزمین‌هایی با شاخص خشکی بین ۱۰ تا ۲۰	اقلیم نیمه خشک	
سرزمین‌هایی با شاخص خشکی بین ۲۰ تا ۲۴	اقلیم مدیترانه‌ای	
سرزمین‌هایی با شاخص خشکی بین ۲۴ تا ۲۸	اقلیم نیمه مرطوب	
سرزمین‌هایی با شاخص خشکی بین ۲۸ تا ۳۵	اقلیم مرطوب	
سرزمین‌هایی با شاخص خشکی ۳۵+	اقلیم خیلی مرطوب	

بدین ترتیب هر قدر ضریب خشکی به صفر نزدیک‌تر باشد بر شدت درجه خشکی اقلیم افزوده می‌گردد و برعکس. به عبارت دیگر ایستگاه‌هایی که از ضریب خشکی اندکی برخوردارند دارای شدت درجه خشکی بیشتری هستند. با مشاهده جدول ۴ ملاحظه می‌شود که اقلیم ایستگاه بروجرد با بالاترین میزان ضریب خشکی (۲۰/۴۴) به عنوان تنها ایستگاه از بین ایستگاه‌های مورد مطالعه در رده اقلیم مدیترانه‌ای قرار گرفته و ایستگاه کویر با مقدار (۳/۷۳) و سپس ایستگاه اردستان با مقدار (۳/۹۲) پایین‌ترین مقادیر ضرایب خشکی را به خود اختصاص داده و در رده اقلیم فراخشک قرار گرفته‌اند. اقلیم غالب در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه، اقلیم نیمه خشک می‌باشد. بدین علت و بر مبنای معدل بارش دوره آماری چهل ساله درحوضه دریاچه نمک (۲۵۶/۵) و معدل سالانه دمای کل دوره (۱۳/۹۹)، معدل ضریب خشکی حوضه دریاچه نمک در طول دوره ۱۱/۰۹۲ محاسبه شده و این مقدار بیانگر اقلیم غالب نیمه خشک در طول دوره مورد بررسی می‌باشد.



شکل ۱۰- نقشه توزیع شاخص خشکی دمارتن در حوضه دریاچه نمک در طول دورهٔ چهار ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

نتیجه گیری

در مناطقی که از نظر اقلیمی خشک، نیمه خشک و حتی نیمه مرطوب باشند، استعداد بیشتری برای پذیرش آثار سوء تخریب وجود دارد. اراضی این مناطق چنانچه با خشکسالیهای متوالی روبرو گردند، زمینهٔ مناسبی برای بیابانی شدن از خود به جای می گذارند که نمونه های بسیاری از آنها در جغرافیای جهان امروز، شاهد مثال است. وضعیت آب و هوایی به ویژه تغییرات آب و هوایی (درجه حرارت، مجموع بارندگی) و توزیع آن در اقلیم یک منطقه، عامل اصلی تفاوت در عملکرد کمی و کیفی محصولات زراعی طی سالهای متفاوت است [۲]. تفاوت های مکانی و

تغییرات زمانی اقلیمی در حوضه دریاچه نمک نتیجه تنوع شرایط توپوگرافی و اقلیمی در این منطقه می‌باشد. در این حوضه، در امتداد غرب به شرق و با عبور از ارتفاعات به سمت دشت، بارندگی کاهش یافته و افزایش آن از عامل ارتفاع تبعیت می‌کند. در حوضه دریاچه نمک اگرچه بارش‌های اندک ایستگاه‌های کویر، گرمسار، اردستان، اصفهان، کاشان و قم شاهدی بر خصوصیات اقلیم بیابانی و خشک است، اما وجود کانون‌های پر بارش در ارتفاعات کناری حوضه دریاچه نمک همچون زنجان، قزوین، همدان، همدان (نوژه)، فرودگاه همدان، بروجرد، درگزین همدان و حتی اراک، تفرش و شمس‌آباد با میانگین بارش بالاتر از ۳۰۰ mm در طول دوره، انتقال طبیعی منابع آب از صفحات غربی و جنوبی زاگرس و بخشی از دامنه‌های جنوبی البرز و جریان رودهای پر برکت و توسعه شهرهای بزرگ و پرجمعیت را در حوضه دریاچه نمک ممکن ساخته است. اگر چه ایستگاه‌های واقع در حوضه دریاچه نمک هر یک به طبقه اقلیمی جداگانه‌ای اختصاص دارند، اما با یک نگاه کلی و همه جانبه، منطقه حوضه دریاچه نمک در این طبقه‌بندی‌ها جزو مناطق نیمه خشک محسوب می‌شود. با توجه به نتایج محاسباتی میزان بارندگی در هر منطقه و اثرات و روابط عناصر اقلیمی مورد بررسی که شرح نتایج آن آورده شده است کم توجهی به مناطق جغرافیای اقلیمی ایران حاکمیت هر چه بیشتر عوامل منفی را تثبیت خواهد ساخت و عوارض منفی ناشی از بی توجهی علمی، نه تنها عارض یک منطقه گردیده بلکه صدمات فراوان به مناطق مجاور وارد خواهد کرد و خسارات آتی بلایای اقلیمی همچون خشکی، خشکسالی و بیابانی شدن اقلیم اثرات جبران ناپذیری را بر اقتصاد ملی محتمل خواهد ساخت.

منابع

- ۱- براتیان، علی، فاطمه، رحیم زاده، ۱۳۷۷، پارامترهای مؤثر بر تغییر اقلیم، نشریه نیوار، دوره جدید، شماره ۳۷، ویژه هفته کاهش اثرات بلایای طبیعی، ص ۴۷.
- ۲- پتر، جی، ۱۳۷۹، آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی، مترجم محمد کافی و دیگران، ناشر؛ انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد، ص ۲۳.
- ۳- خلیلی، علی، ۱۳۷۵، تغییرات سه بُعدی میانگین‌های سالانه دراز مدت دمای هوا در گستره ایران، نشریه نیوار، دوره جدید، شماره ۳۲، ص ۱۳.
- ۴- سرور، جلیل‌الدین، ۱۳۶۷، بررسی اثرات عناصر اقلیمی بر محیط جغرافیایی مطالعه موردی منطقه لوت، نشریه رشد آموزش جغرافیا، سال چهارم، شماره ۱۵، ص ۱۹.

- ۵- طرح جامع آب کشور، حوضه آبریز شور، کرج، جاجرود، ۱۳۶۸، شرکت مهندسی مشاور جاماب، وابسته به وزارت نیرو، صفحات شماره ۱-۱ و ۱-۶.
- ۶- علیجانی، بهلول، محمدرضا، کاویانی، ۱۳۷۱، مبانی آب و هواشناسی / سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها «سمت»، تهران، ص ۱۲۷.
- ۷- علیجانی، بهلول، محمدرضا، کاویانی، ۱۳۷۱، مبانی آب و هواشناسی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها «سمت»، تهران، ص ۳۳۲، ۳۳۳ و ۴۷۸.
- ۸- غیور، حسنعلی، ۱۳۷۴، اقلیم کاربردی تشعشع و دما در ارتباط با معماری، نشریه رشد جغرافیا، سال دهم؛ شماره ۳۷، ص ۱۱.
- ۹- غیور، حسنعلی، سیدابوالفضل، مسعودیان، ۱۳۷۶، بزرگی، گستره و فراوانی خشکسالیها در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲، شماره پیاپی ۴۵، ص ۲۵.
- ۱۰- کاویانی، محمدرضا، ۱۳۶۷، تحلیلی آماری از رژیم بارندگی ایران، نشریه رشد آموزش جغرافیا، سال سوم، شماره ۱۳، ص ۸.
- ۱۱- مقدسی، فخری، ۱۳۷۵، بررسی روند خشکسالی از دیدگاه کشاورزی، نشریه نیوار، دوره جدید، شماره ۲۹، ص ۳۸.
- ۱۲- موحد دانش، علی اصغر، ۱۳۷۱، نظری بر جغرافیای هیدرولوژی مناطق مرکزی ایران- حوضه باتلاق گاوخونی، اصفهان، نشریه رشد آموزش جغرافیا، سال هشتم، شماره مسلسل ۳۱، ص ۴، ۵، ۶.
- ۱۳- مهدوی، محمد، ۱۳۸۱، هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه، تهران، جلد اول، ص ۲۴۶-۲۴۹.
14. Mahdavi, Masoud, 1987, A Statistical Analysis of the Climate in the Margin of the Dasht-e Kavir, Central, Iran "A Case Study of the Kashan Meteorological Station", Desert Scientific Research, University of Tehran, p. 29.
15. World Meteorological Organization, 1997, Climate Drought and Desertification, Geneva, Switzerland, No: 869, p. 5.