

ارائه روش بررسی و ارزیابی آماری آب و هوا بر اساس محاسبه شاخص ACI در ایستگاههای حوضه دریاچه نمک

طاهره انصافی مقدم^۱

چکیده

ضرایب یا شاخص‌های اقلیمی‌ایی که بتوانند در لمس پدیده خشکی اقلیم مؤثر واقع شوند بسیار متنوع و در مقایسه با شاخص‌های انسانی از پیچیدگی بیشتری برخوردارند. در این مطالعه با استفاده از گردآوری، ارتباط، سازماندهی داده‌ها، محاسبه ضرایب همبستگی، رگرسیون خطی و بازسازی آمار و سرانجام تحلیل جز به جز اطلاعات پردازش شده، برای کلیه نتایج و یافته‌های حاصل از محاسبات آماری مؤلفه‌های اقلیمی اعم از تغییرات ماه به ماه و سال به سال بارش و دما، نوسان فصلی و سالانه بارش و دما، دامنه فصلی و سالانه دما، ضریب تغییرپذیری فصلی و سالانه بارش و دما و ضریب بی‌نظمی بارش، در مورد ۳۵ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه در حوضه آبریز دریاچه نمک با سابقه ۴۰ سال (از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۹۶)، نمرات Z محاسبه و در کلیه ستونها با یکدیگر جمع شد و بعد بر تعداد ستونهای جمع شده، تقسیم گردید. حاصل بدست آمده که بین ۲- تا ۳+ در مورد کلیه ایستگاهها و کلیه سالهای مورد بررسی در نوسان است، تحت عنوان شاخص آب و هوایی خشکی اقلیم (Aridity Climatic Index: ACI) تعیین کننده شدت درجات خشکی و رطوبت در ایستگاهها و سالهای مختلف اقلیمی بوده و نقش مهمی در ارزیابی و برآورد گسترش سطوح تحت تأثیر خشکی اقلیم دارد. بر مبنای تعیین محدوده خشکی و با استفاده از تکنیک GIS و نرم‌افزار LWIS و بر اساس ۴۵ نقشه خروجی، پدیده خشکی در حوضه آبریز دریاچه نمک به‌طور سال به سال مقایسه شده و مقدار سطوح تحت تأثیر خشکی با رعایت ترتیب از کم به زیاد در طی سالهایی که پدیده خشکی به وقوع پیوسته، مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج ارزیابی سال به سال و درصد مساحت پهنه‌های متأثر از پدیده خشکی بیانگر این واقعیت است که حوضه دریاچه نمک در چهاردهه اخیر با حرکتی آرام و مداوم به سمت خشکی اقلیم سوق یافته است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی نوسانهای اقلیمی، روندیابی خشکی، شاخص خشکی، پهنه‌بندی خشکی

تاریخ دریافت: ۸۳/۶/۳

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۳/۱۱/۵

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

E-mail: Ensafi@rifr-ac.ir

مقدمه

از خصوصیات اقلیمی مناطق بیابانی، بی‌نظمی شدید ریزشهای جوی همراه با نوسانهای کیفی چرخه‌های هوا و تغییرات ناگهانی شرایط زیست در مکان و زمان است. «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، زمینه مناسبی برای خشکی از خود به جای می‌گذارند که نمونه‌های بسیاری از آنها در جغرافیای جهان امروز، شاهد مثال و زمان است». (مقدسی، ۱۳۷۵) «در بعضی موارد پیدایش دوره‌های خشکی شدید در گستره وسیع را، نتیجه مداخله انسان در شرایط اقلیمی ذکر کرده‌اند، در صورتی که سبب اصلی، خشکی فیزیکی، انسان نیست. زیرا اثرات تخریبی انسان، چه از طریق تخریب جنگلها و چه رمه‌داری و چه چرای مُفرط دام در مراتع، در پی یک دوره خشکسالی و در دوره‌های ترسالی بروز پیدا کرده است». (جعفرپور، ۱۳۶۴) با کمک اطلاعات اقلیم‌شناسی در مورد خطرات عوامل آب و هوایی مانند خشکی، سیلاب، باد، تگرگ و غیره، امکان برنامه‌ریزی دقیق برای تولیدات زراعی در طی مدت طولانی فراهم می‌شود و خسارت احتمالی وارده از این طریق به حداقل ممکن کاهش یافته و امکان تبیین استفاده از منابع موجود اقلیمی در دسترس فراهم می‌شود. (پتر.جی، ۱۳۷۹) «در منابع علمی اختلاف بارندگی از میانگین آن تقسیم بر انحراف معیار روش محاسبه شاخص ACI منظور شده است» (مقدم و همکاران، ۱۳۷۹). در حقیقت استاندارد کردن یابه عبارتی دیگر تنظیم و یکسان کردن داده‌ها و اطلاعات موجب حذف اثرات مکانی و دامنه‌ای از ردیف داده‌های فوق گردید. (رحیم‌زاده، ۱۳۷۷). این شاخص، ماههای توأم با خشکسالی اضطراری را سریع‌تر از شاخص پالمر شناسایی و در ابعاد و مقیاسهای متنوع زمانی مقایسه می‌کند». (پالمر، ۱۹۶۵؛ مایکل هاینز، ۲۰۰۲).

مواد و روشها

پس از تعیین موقعیت حوضه آبریز دریاچه نمک بر روی نقشه‌های توپوگرافی (۱:۲۵۰۰۰۰)، انتخاب ایستگاهها با توجه به توزیع یکنواخت و فاصله آنها از کوهستان و کویر مورد ملاحظه قرار گرفت. به منظور بررسی ویژگیهای آب و هوایی این منطقه داده‌های اقلیمی یک دوره چهل ساله 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 این حوضه، از سالنامه‌های هواشناسی استخراج شد. با استفاده از روش ضریب همبستگی و با نرم‌افزار spss خلاهای آماری در ماهها و سالهایی که فاقد آمار بودند، مورد بازسازی قرار گرفتند. با توجه به حاصل محاسبات انجام شده، دوره پایه چهل سال در مورد قریب به اتفاق ایستگاههای ناقص، قابل گسترش و تطویل بود. پس از گردآوری، ارتباط و ساماندهی داده‌های آماری، بکارگیری روشهای محاسبات آمار، بازپردازش و تحلیل داده‌های اقلیمی، محاسبه ضرایب همبستگی، رگرسیون خطی و بازسازی آمار و سرانجام تحلیل جز به جز اطلاعات پردازش شده، برای کلیه نتایج و یافته‌های حاصل از محاسبات آماری مؤلفه‌های اقلیمی اعم از تغییرات ماه به ماه و سال به سال بارش و دما، نوسان فصلی و سالانه بارش و دما، دامنه فصلی و سالانه دما، ضریب تغییرپذیری فصلی و سالانه بارش و دما و ضریب بی‌نظمی بارش، شدت درجات خشکی و تعیین نوع اقلیم در مورد ۳۵ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه در حوضه آبریز دریاچه نمک با سابقه ۴۰ سال از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۹۶ (جدول شماره ۱ و ۲)، نمرات Z طبق رابطه زیر محاسبه شد:

$Z =$	نمره استاندارد دما یا بارش
$X_i =$	میانگین سالانه دما و بارش سالانه
$\bar{X} =$	میانگین کل دوره
$S =$	انحراف از معیار کل دوره آماری

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

برای محاسبه نمره Z دما و بارش، ابتدا میانگین کل و انحراف از معیار کل ۴۰ سال محاسبه و نتایج محاسبات فرمول نمره Z در ستونهایی درج شد، سپس نمرات کلیه ستونها با یکدیگر جمع و بعد بر تعداد ستونهای جمع شده، تقسیم گردید و در نهایت شاخص اقلیمی خشکی تحت عنوان (Aridity Climatic Index: ACI) بدست آمد. حاصل بدست آمده که بین ۲- تا ۳+ در مورد کلیه ایستگاهها و کلیه سالهای مورد بررسی در نوسان است، تعیین کننده شدت درجات خشکی و رطوبت و برآورد گسترش سطوح تحت تأثیر خشکی است. آخرین و نهایی ترین نتایج بدست آمده در هشت طبقه اقلیمی، درجه بندی شده که هر درجه، بیانگر حدود کمی نوع خاصی از اقلیم می باشد. با در اختیار داشتن جدول نهایی شاخص خشکی اقلیم و نقشه مرز حوضه و نیز انتخاب و اختصاص هشت طبقه جداگانه برای شاخص ACI و با استفاده از نرم افزار ILWIS نقشه، جدول و نمودار اقلیمی هر یک از سالهای دوره مورد بررسی، به طور مجزا بدست آمد. (انصافی مقدم، ۲۰۰۲ و ۱۳۸۱) در این مقاله، مساحت مناطق بیابانی شده با واحد متر مربع، هکتار و کیلومتر مربع به تفکیک محاسبه و درصد گسترش درجات خشکی اقلیم در هر سال، با سال قبل مورد سنجش، مقایسه و ارزیابی قرار گرفته و نقشه، جدول و نمودار میانگین دوره مورد بررسی و میانگین متحرک ۱۰ ساله و درصد سطوح اقلیم بیابانی در درجات مختلف به نمایش در آمده است.

جدول شماره ۱- فهرست ایستگاههای برگزیده هواشناسی در حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله

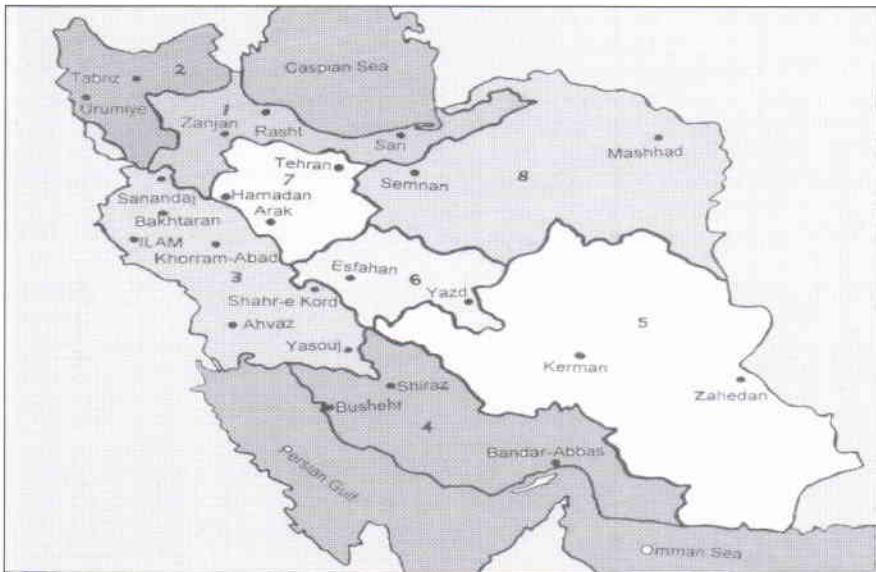
نام ایستگاه	نوع ایستگاه	ارتفاع	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	سابقه آمار	ملاحظات
۱ آوج (آوه)	کلیماتولوژی	۱۸۹۴	۳۵	۳۵	۴۹	۲۸ ناپيوسته
۲ اراک	سینوپتیک	۱۷۵۳	۶	۳۴	۴۹	۴۰ پیوسته
۳ اردستان	کلیماتولوژی	۱۳۸۱	۳۲	۳۳	۵۲	۲۸ ناپيوسته
۴ اصفهان	سینوپتیک	۱۵۹۰	۳۷	۳۲	۵۱	۴۰ پیوسته
۵ امین‌آباد	کلیماتولوژی	۱۰۰۰	۳۵	۲۸	۵۱	۲۷ ناپيوسته
۶ بروجرد	کلیماتولوژی	۱۶۰۰	۵۴	۳۳	۴۸	۳۱ ناپيوسته
۷ تاکستان	کلیماتولوژی	۱۳۲۵	۴	۳۶	۴۹	۲۷ ناپيوسته
۸ تفرش	کلیماتولوژی	۱۸۷۸	۴۱	۳۴	۵۰	۳۳ پیوسته
۹ تهران (فرودگاه)	سینوپتیک	۱۱۹۱	۴۱	۳۵	۵۱	۴۰ پیوسته
۱۰ خرمدره	کلیماتولوژی	۱۵۷۰	۱۲	۳۶	۴۹	۲۹ ناپيوسته
۱۱ خنداب	کلیماتولوژی	۱۹۲۰	۲۴	۳۴	۴۹	۲۴ ناپيوسته
۱۲ خوانسار	کلیماتولوژی	۲۳۰۰	۱۴	۳۳	۵۰	۲۳ ناپيوسته
۱۳ دامنه فریدن	کلیماتولوژی	۲۳۰۰	۱	۳۳	۵۰	۳۱ ناپيوسته
۱۴ درگزین	کلیماتولوژی	۱۸۷۰	۲۱	۳۵	۴۹	۱۸ ناپيوسته
۱۵ دوشان تپه	سینوپتیک	۱۲۳۲	۴۲	۳۵	۵۱	۲۴ پیوسته
۱۶ دودکک	کلیماتولوژی	۱۴۴۵	۳	۳۴	۵۰	۳۴ ناپيوسته
۱۷ دوزج	کلیماتولوژی	۲۱۰۰	۲۴	۳۵	۴۹	۲۱ ناپيوسته
۱۸ زنجان	سینوپتیک	۱۶۶۳	۴۱	۳۶	۴۸	۴۰ پیوسته
۱۹ ساوه	سینوپتیک	۱۱۶۷	۰۱	۳۵	۵۰	۳۳ ناپيوسته
۲۰ شمس‌آباد	کلیماتولوژی	۱۴۰۰	۴۹	۳۳	۴۴	۳۸ ناپيوسته
۲۱ قزوین	سینوپتیک	۱۳۴۰	۱۵	۳۶	۵۰	۴۰ پیوسته
۲۲ قم	سینوپتیک	۹۲۸	۴۲	۳۴	۵۰	۳۵ ناپيوسته
۲۳ کاشان	سینوپتیک	۹۵۴	۵۹	۳۳	۵۱	۳۱ پیوسته
۲۴ کرج	سینوپتیک	۱۳۱۲	۵۵	۳۵	۵۴	۲۹ پیوسته
۲۵ کرج (دانشکده کشاورزی)	کلیماتولوژی	۱۳۲۱	۴۸	۳۵	۵۱	۳۰ پیوسته
۲۶ کویر	کلیماتولوژی	۷۹۲	۱۰	۳۵	۵۲	۱۰ ناپيوسته
۲۷ گلپایگان	سینوپتیک	۱۸۷۰	۲۸	۳۳	۵۰	۴۰ پیوسته
۲۸ گرگان آشتیان	کلیماتولوژی	۱۷۴۱	۳۳	۳۴	۴۹	۲۳ پیوسته
۲۹ گرمسار	سینوپتیک	۸۲۵,۲	۱۲	۳۵	۵۲	۳۸ ناپيوسته
۳۰ ملایر	کلیماتولوژی	۱۷۴۰	۱۷	۳۴	۴۸	۲۲ ناپيوسته
۳۱ نطنز	کلیماتولوژی	۱۶۸۵	۳۲	۳۳	۵۱	۲۸ ناپيوسته
۳۲ ورامین	کلیماتولوژی	۱۰۰۰	۱۹	۳۵	۵۱	۳۵ ناپيوسته
۳۳ همدان (فرودگاه)	سینوپتیک	۱۷۴۹	۵۱	۳۴	۴۸	۲۰ پیوسته
۳۴ همدان (نوژه)	سینوپتیک (مرجع)	۱۶۴۴	۱۲	۳۵	۴۸	۴۰ پیوسته
۳۵ همدان آبسرد	کلیماتولوژی	۱۸۰۰	۳۹	۳۵	۵۲	۳۳ ناپيوسته

جدول شماره ۲- میانگین و ضریب تغییرات بارش و دما در طول دوره چهل ساله (۱۹۹۶-۱۹۵۷)

ردیف	ایستگاه	میانگین سالانه بارش	ضریب تغییرات بارش	ضریب بی‌نظمی بارش	میانگین سالانه دما	ضریب تغییرات دما
۱	امین آباد	۲۲۱/۳	۵۵/۳	۱۱/۸	۱۶/۷	۸/۶۶
۲	اراک	۳۵۳/۱	۳۲/۹	۱۱/۴	۱۳/۶	۸/۴۵
۳	اردستان	۱۰۷/۹	۳۸/۲	۲۳/۵	۱۷/۵	۸/۳۴
۴	أوج	۳۴۵/۱	۲۹/۳	۹/۱	۱۱/۱	۹/۳۱
۵	بروجرد	۴۸۲/۵	۲۴/۷	۱۰/۲	۱۳/۶	۸/۱۷
۶	دامنه فریدن	۳۲۰/۳	۲۹/۶	۱۲/۱	۱۰	۱۵/۷۶
۷	درگزین همدان	۳۰۲/۷	۲۸	۸/۵	۱۰/۹	۷/۰۸
۸	دودهک	۱۴۲/۵	۴۶	۱۷/۷	۱۵/۱	۶/۷۲
۹	دوشان تپه	۲۶۵/۴	۳۰/۱	۹/۹	۱۷/۲	۳/۲۶
۱۰	دوزج	۱۹۶/۹	۶۲/۴	۱۵/۸	۱۰/۴	۸/۴۵
۱۱	اصفهان	۱۲۰/۷	۳۶/۵	۱۶/۸	۱۵/۹	۸/۱۲
۱۲	گرگان آشتیان	۲۷۷/۸	۳۰/۹	۹/۶	۱۳/۱	۸/۵۸
۱۳	گرمسار	۱۲۰/۱	۳۸/۴	۱۸/۸	۱۷/۵	۶/۲۳
۱۴	قزوین	۳۲۲/۷	۲۸/۲	۱۰/۶	۱۳/۹	۹/۲۶
۱۵	قم	۱۵۹/۳	۵۱/۹	۱۳/۳	۱۸	۵/۶۳
۱۶	گلبایگان	۲۵۴/۱	۳۹/۲	۱۴/۴	۱۳	۱۱/۳۳
۱۷	فرودگاه همدان	۲۹۸/۸	۳۱	۹/۲	۱۱	۹/۳۷
۱۸	همدان (نوژه)	۳۳۴/۵	۲۸/۲	۱۰	۱۰/۸	۹/۳۴
۱۹	همند آسرد	۳۲۹/۴	۳۰/۹	۱۰/۲	۱۰/۴	۱۵/۷
۲۰	کرج (دانشکده)	۲۴۹/۶	۲۷/۷	۱۰/۶	۱۴	۵/۷۴
۲۱	کرج (سینوپتیک)	۲۶۶/۴	۳۲/۵	۱۰/۷	۱۳/۵	۷/۰۹
۲۲	کاشان	۱۳۱/۳	۴۱/۹	۱۵/۵	۱۸/۹	۴/۵۳
۲۳	کویر	۹۹/۵	۳۹/۶	۳۹	۱۶/۷	۴/۴۵
۲۴	خوانسار	۳۱۸/۱	۳۳/۴	۱۲/۶	۱۱/۷	۵/۲۶
۲۵	خنداب	۳۳۲/۶	۲۸	۱۰/۵	۱۵/۸	۹۷/۰۶
۲۶	خرمدره	۳۵۶	۳۷/۷	۹/۶	۱۰/۹	۷/۳۱
۲۷	ملایر	۳۲۰/۲	۲۲/۱	۱۰/۷	۱۳/۳	۵/۵۸
۲۸	نطنز	۱۳۵/۴	۴۰/۶	۲۰/۱	۱۴/۷	۷/۹۳
۲۹	ساوه	۲۰۴/۹	۳۵/۴	۱۲/۶	۱۸/۲	۹
۳۰	شمس آباد	۳۴۵/۲	۳۶/۸	۱۱/۷	۱۱/۵	۳۳/۱۵
۳۱	تفرش	۳۰۹/۲	۳۷/۷	۱۱/۲	۱۲/۶	۱۳/۸۳
۳۲	تاکستان	۲۵۴/۹	۳۱/۴	۹	۱۳/۵	۷/۴۰
۳۳	تهران	۲۳۴/۱	۳۱/۶	۱۲/۸	۱۷/۱	۴/۵۴
۳۴	ورامین	۱۶۴/۸	۳۳/۲	۱۳/۸	۱۶/۶	۷/۹۵
۳۵	زنجان	۳۰۹/۲	۲۷/۶	۸/۳	۱۱/۱	۱۳/۳۵
۳۶	میانگین	۲۵۶/۵	۳۵/۱۱	۳۹	۱۳/۹۹	۱۱/۴۹

موقعیت جغرافیایی حوضه مرکزی ایران:

این حوضه بین مختصات جغرافیایی 48° تا 52° و $30'$ طول شرقی و 33° تا 37° عرض شمالی واقع شده و هفت استان را که عبارتند از استانهای تهران، مرکزی، قم، قزوین، زنجان، همدان و بخش بسیار کوچکی از استان مازندران پوشش داده و شهرهای تهران، کرج، ورامین، قزوین، تاکستان، خرمدره، ابهر، همدان، دزگزین، ساوه، قم، تفرش، آشتیان، کاشان، اراک، شمس‌آباد، گلپایگان و خوانسار را در خود جای داده است. این حوضه که در تقسیم‌بندی 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 در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. (شکل شماره ۱).



شکل شماره ۱- موقعیت حوضه دریاچه نمک (حوضه شماره ۷) در تقسیمات

آب‌شناسی وزارت نیرو

نحوه محاسبه و بدست آوردن معیار یا شاخص خشکی اقلیمی:

(Aridity Climatic Index)

برای محاسبه نمره Z، ابتدا میانگین کل و انحراف از معیار کل نتایج ۴۰ سال محاسبه و بعد، مطابق رابطه، نمره Z دما و نمره Z بارش به طور جداگانه محاسبه شد و پاسخ در ستونی که به نام نمره Z اختصاص داده شده بود درج گردید. پس از انتخاب مهمترین و تعیین کننده ترین ستونهای نمرات Z، شامل ستونهای Z میانگین بارش سالانه، Z ضریب تغییرپذیری بارش، Z ضریب بی نظمی بارش سالانه، Z میانگین سالانه دما و Z دامنه متوسط دما، نمرات کلیه ستونها با یکدیگر جمع و سپس بر تعداد ستونهای جمع شده، تقسیم گردید. حاصل بدست آمده که بین ۲- تا ۳+ در مورد کلیه ایستگاهها و کلیه سالهای مورد بررسی در نوسان می باشد، تحت عنوان معیار یا شاخص آب و هوایی خشکی (ACI)، تعیین کننده درجات خشکی و رطوبت در ایستگاهها و سالهای مختلف اقلیمی بوده و نقش مهمی در ارزیابی و برآورد گسترش سطوح تحت تأثیر خشکی یا خشکی اقلیم دارد. (انصافی مقدم، ۱۳۸۲) «این شاخص توسط MACKEE و همکارانش در ۱۹۹۳ به منظور بررسی کمبود بارندگی در دوره های زمانی چند گانه معرفی شد» (مک کی و همکاران، ۱۹۹۳؛ ثنایی نژاد، ۱۳۷۹) با این تفاوت که نخست MACKEE روش استاندارد کردن یا بکارگیری رابطه Z (استفاده از شاخص SPI) را برای بارش بکار برده است، در حالی که در کار پژوهشی حاضر رابطه Z برای کلیه نتایج و یافته های حاصل از محاسبات اقلیمی بکار برده شده است. در مرحله بعد در تحقیق حاضر برخلاف کار تحقیقاتی MACKEE مقادیر مثبت نشان دهنده خشکسالی ها و مقادیر منفی بیانگر ترسالیها است.

جدول شماره ۳- طبقه‌بندی شاخص خشکی ACI در تغییر مطلوبیت اقلیمی
(انصافی مقدم، ۲۰۰۴).

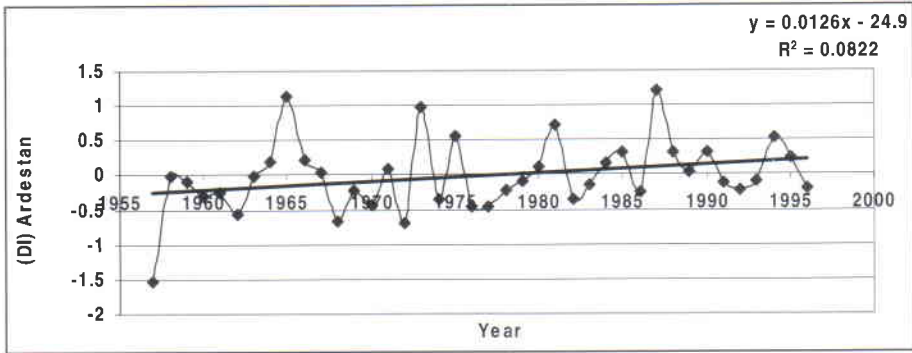
-۲	Very desirable climate	اقلیم بسیار مطلوب	سبز تیره
-۱	Desirable climate	اقلیم مطلوب	سبز روشن
-۰/۵	Slightly desirable climate	اقلیم نسبتاً مطلوب	زرد
۰/۵	Climatic low Aridity	خشکی ضعیف اقلیم	صورتی
۱	Climatic moderate Aridity	خشکی متوسط اقلیم	نارنجی
۱/۵	Climatic high Aridity	خشکی شدید اقلیم	قرمز
۲	Climatic very high Aridity	خشکی بسیار شدید اقلیم	قهوه‌ای روشن
۳	Climatic Aridity Crisis	بحران خشکی اقلیم	قهوه‌ای تیره

محاسبه شدت خشکی:

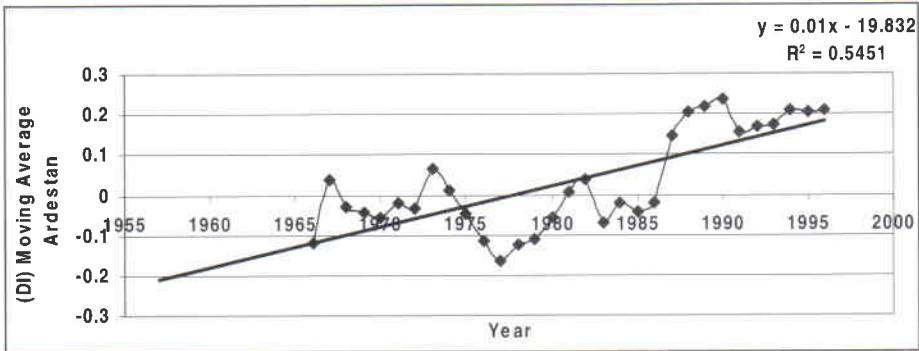
برای هر یک از ۳۵ ایستگاه برگزیده حوضه دریاچه نمک نمودارهای خطی ACI در طول دوره مورد بررسی به‌طور جداگانه ترسیم گردیده و معادله همبستگی نوشته شده است. شدت خشکی در بالای محور و مطلوب بودن اقلیم در پایین محور هر نمودار نشان داده شده است. در این مقاله، نمونه‌ای از نمودارهای ایستگاههای مورد مطالعه ارایه شده است.

ایستگاه اردستان: در آهنگ حرکت روند اقلیمی ایستگاه اردستان بر روی نمودار شاخص ACI (نمودار شماره ۱-۱) سه نقطه اوج که مشتمل بر سالهای ۱۹۶۴، ۱۹۷۳ و ۱۹۸۱ می‌باشد درجه خشکی را از ۱ درجه به طرف ۱/۵ درجه یعنی از خشکی متوسط اقلیم به طرف خشکی شدید اقلیم نشان می‌دهد. همچنین دو نقطه حضيض در پایین محور، نقطه اول مربوط به سال ۱۹۵۷ با درجه ۱-، بیانگر وضعیت مطلوب اقلیمی و نقطه دوم مربوط به سال ۱۹۶۸، با درجه‌ای بیشتر از ۱-، ترقی وضع مطلوب را به سمت بسیار مطلوب نشان می‌دهد. در سالهای ۱۹۶۱، ۱۹۷۰، ۱۹۷۹، ۱۹۸۵، ۱۹۸۸ و ۱۹۹۴ شاخص ACI، وضع اقلیم را بیابانی ضعیف و افزایش آن را به سمت خشکی متوسط اقلیم تبیین می‌کند. در سالهای ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۰، ۱۹۶۲ تا ۱۹۶۳، ۱۹۶۵، ۱۹۶۷، ۱۹۶۹، ۱۹۷۱، ۱۹۷۴، ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰، ۱۹۸۲، ۱۹۸۳، ۱۹۸۶، ۱۹۸۷، ۱۹۸۹، ۱۹۹۱،

۱۹۹۳، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶ وضع اقلیمی براساس درجات شاخص ACI (بین ۰/۵- تا ۰/۵+) نسبتاً مطلوب درجه‌بندی می‌شود. شیب روند نمودارها، گرایش این ایستگاه را به خشکی اقلیم، کاملاً مشهود می‌سازد. نمایش گرافیکی نمودار میانگین ده ساله شاخص ACI دوره‌های خشکسالی را قابل مشاهده ساخته است. دوره سوم خشکی در این نمودار، با خیزی قابل ملاحظه و با شدت و مدت زمانی بیشتر از دوره‌های قبلی موجب شده تا خط Trend با افزایشی مشهود خشکی اقلیم را توجیه نماید. (نمودارهای شماره ۱-۱ و ۱-۲).

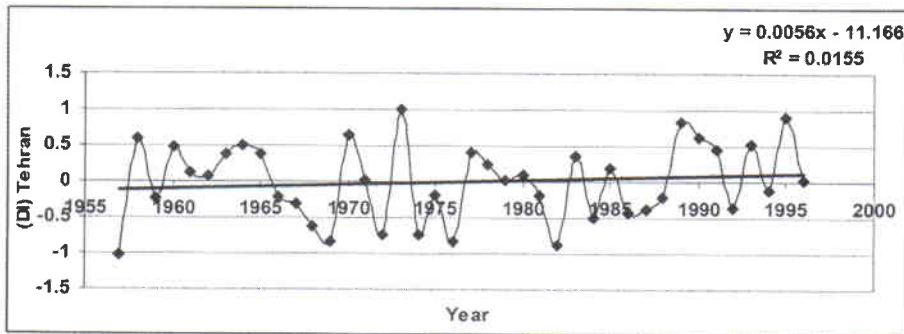


نمودار شماره ۱-۱- سری زمانی مقادیر ACI مربوط به ایستگاه اردستان در طول دوره مورد بررسی (۱۹۵۷-۱۹۹۶)

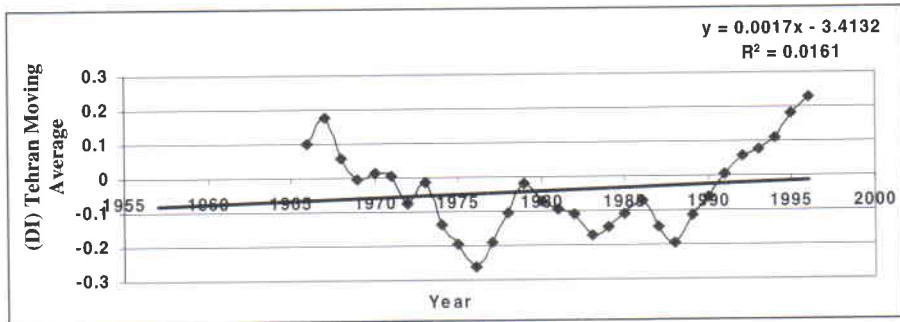


نمودار شماره ۱-۲- سری زمانی مقادیر میانگین‌های متحرک ده ساله ACI مربوط به ایستگاه اردستان در طول دوره آماری

ایستگاه تهران: در مسیر حرکتی آهنگ نوسانهای نمودار شماره (۲-۲) ایستگاه تهران، یک دوره مرطوب در بین دو دوره خشک مشاهده می‌گردد. نوسانهای افزایشی و کاهش‌ی درجات ACI در نمودار شماره (۲-۱) بین ۱- تا ۱+ تغییرات خود را نشان می‌دهد. توالی دوره‌ها در مورد ایستگاه تهران به طرز چشمگیری یک یا دو سال در میان است. بالاترین درجه شاخص ACI در تهران مربوط به سال ۱۹۷۳ با ۰/۹۸ درجه و پایین‌ترین آن مربوط به سال ۱۹۵۷ با ۱/۰۳- درجه می‌باشد. بدین ترتیب تهران در طی سالهای ۱۹۷۳، ۱۹۸۹ و ۱۹۹۵ فقط به مرز خشکی متوسط اقلیم نزدیک شده و به بالاتر از این حد متمایل نگردیده است. در حالی که در سال ۱۹۵۷ از مرز اقلیم مطلوب نیز عبور کرده و به حد بسیار مطلوب متمایل شده است و در پایان روند در سال ۱۹۹۶ دوباره به وضع اقلیمی نسبتاً مطلوب دست یافته است. شیب مثبت خط Trend در پایان روند به علت تکرار فراوانی درجات نزدیک به مرز خشکی متوسط اقلیم، تمایل ایستگاه تهران را در مسیر رو به خشکی اقلیم نشان می‌دهد (نمودارهای شماره ۱-۲ و ۲-۲).

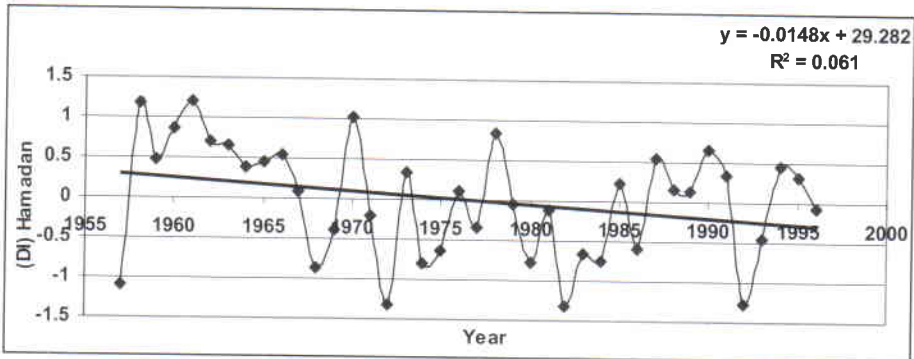


نمودار شماره ۱-۲- سری زمانی مقادیر ACI مربوط به ایستگاه تهران در طول دوره مورد بررسی (۱۹۵۷-۱۹۹۶)

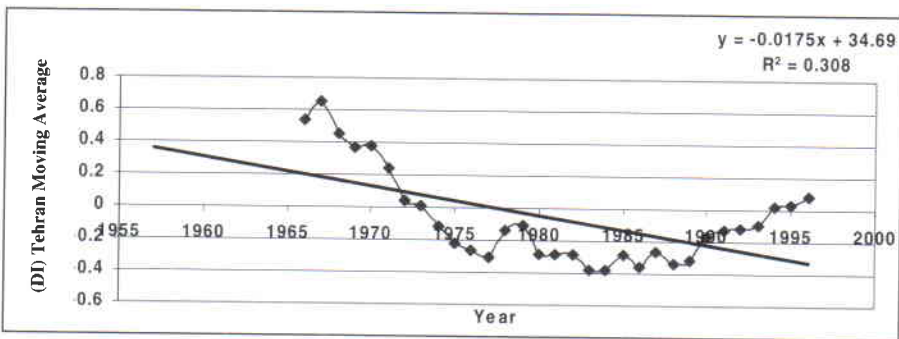


نمودار شماره ۲-۲- سری زمانی مقادیر میانگین‌های متحرک ده ساله ACI مربوط به ایستگاه تهران در طول دوره آماری

ایستگاه همدان (نورژه): مطابق نمودار شماره (۲-۳)، ایستگاه همدان نورژه در سالهای ابتدای روند یک دوره نسبتاً خشک، هرچند نه چندان شدید، اما با طول عمر ۱۰ ساله را پشت سر گذاشته و بعد با یک دوره مرطوب با فرودهای نسبتاً عمیق و با طول عمر نسبتاً طولانی ۲۰ ساله مواجه شده و بعد از آن وارد دوره‌ای متعادل گردیده است. مطابق نمودار شماره (۱-۳)، بالاترین شدت درجه شاخص ACI به سال ۱۹۶۱ و ۱۹۵۸ مربوط می‌شود. در طی این دو سال درجه شاخص ACI عبور از مرز خشکی متوسط اقلیم و گرایش به سمت خشکی شدید اقلیم را نشان می‌دهد. پایین‌ترین شدت درجه شاخص ACI به سالهای ۱۹۷۲ و ۱۹۸۲ و پس از آن ۱۹۹۲ و ۱۹۵۷ اختصاص دارد. در طی این سالها، با استناد به شاخص ACI اوضاع اقلیمی با عبور از حد مطلوب به محدوده بسیار مطلوب نزدیک شده است. گرایش شیب خط Trend در پایان روند ایستگاه همدان (نورژه) در هر دو نمودار منفی است (نمودارهای شماره ۱-۳ و ۲-۳).



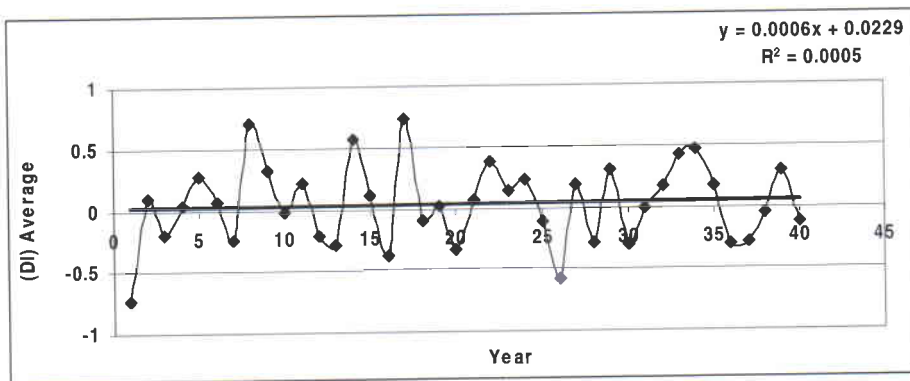
نمودار شماره ۱-۳- سری زمانی مقادیر ACI مربوط به ایستگاه همدان (نوزه) در طول دوره مورد بررسی (۱۹۵۷-۱۹۹۶)



نمودار شماره ۲-۳- سری زمانی مقادیر میانگین های متحرک ده ساله ACI مربوط به ایستگاه همدان (نوزه) در طول دوره آماری

میانگین سال به سال کلیه ایستگاههای حوضه دریاچه نمک در طول دوره مورد بررسی: نمودار شماره (۴) تغییرات میانگین شاخص ACI کل حوضه دریاچه نمک مشتمل بر ۳۵ ایستگاه از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۹۶ را نشان می دهد. چنانکه ملاحظه می شود سال ۱۹۵۷ از پایین ترین اندازه شاخص ACI با درجه $-۰/۷۳$ برخوردار بوده و پس از آن سال ۱۹۸۲ با $-۰/۵۸$ درجه با گذر از اوضاع اقلیمی نسبتاً مطلوب به شرایط اقلیمی مطلوب

نزدیک شده است. سالهای ۱۹۵۹، ۱۹۶۳، ۱۹۶۶، ۱۹۶۸، ۱۹۶۹، ۱۹۷۲، ۱۹۷۴، ۱۹۷۶، ۱۹۸۱، ۱۹۸۴، ۱۹۸۶، ۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۱۹۹۴ و ۱۹۹۶ نیز دارای شرایط اقلیمی نسبتاً مطلوب بوده‌اند. بالاترین اندازه شاخص ACI که بیانگر خشکترین سال در حوضه مرکزی ایران است به سال ۱۹۷۳ با درجه ۰/۷۲ شاخص ACI مربوط می‌شود و پس از آن به ترتیب سالهای ۱۹۶۴ با ۰/۷ درجه و ۱۹۷۰ با ۰/۵۶ درجه قرار دارند. اندازه شاخص ACI در این سه سال با گذر از حد ۰/۵ درجه و تمایل به مرز ۱ درجه، عبور از مرز خشکی ضعیف و تمایل به مرز خشکی متوسط را نشان می‌دهد. سالهای ۱۹۵۸، ۱۹۶۰، ۱۹۶۱، ۱۹۶۲، ۱۹۶۵، ۱۹۶۷، ۱۹۷۱، ۱۹۷۵، ۱۹۷۷، ۱۹۷۸، ۱۹۷۹، ۱۹۸۰، ۱۹۸۳، ۱۹۸۵، ۱۹۸۷، ۱۹۸۸، ۱۹۸۹، ۱۹۹۰، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۵ نیز، با اندازه‌های بین ۰ تا ۰/۵ درجه از شاخص ACI، در محدوده خشکی ضعیف قرار گرفته است. شیب خط Trend دارای جهت مثبت است و این موضوع بیانگر این مطلب است که حوضه مرکزی ایران اگرچه نه چندان سریع، اما به طور بطئی، کند و بسیار آرام به طرف خشکی اقلیم سوق یافته است.



نمودار شماره ۴- میانگین سال به سال ACI کل ایستگاههای حوضه دریاچه نمک

در طول دوره مورد بررسی

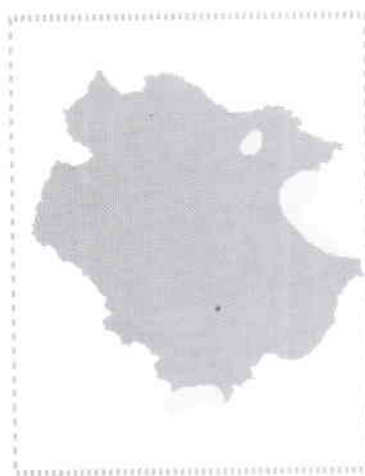
نحوه محاسبه میزان گسترش محدوده‌های بیابانی شده اقلیمی در حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله با استفاده از نرم‌افزار ILWIS:

با در اختیار داشتن نقشه نقاط، جدول نهایی نمرات Z، و نقشه مرز حوضه و نیز انتخاب و اختصاص هشت طبقه جداگانه برای شاخص ACI، عملیات میان‌یابی اطلاعات بر روی نقشه انجام شده و پس از طی مراحل متوالی، نقشه‌ها، جداول و نمودارهای اقلیمی، با هشت طبقه مختلف، برای هر سال در دوره مورد بررسی، به طور مجزا بدست آمد. در کلیه نقشه‌ها براساس جدول شماره (۳)، درجات خشکی یا خشکی اقلیم از صفر تا +۳، در طبقات ضعیف، متوسط، شدید، بسیار شدید و بحران خشکی اقلیم، ملحوظ گردیده است. درجات منفی از صفر تا -۲، اوضاع آب و هوایی نسبتاً مطلوب، مطلوب و بسیار مطلوب را معرفی می‌کند. درصد سطوح بیابانی شده اقلیم یا درصد گسترش درجات خشکی در هر سال با واحد متر مربع، هکتار و کیلومتر مربع به تفکیک اندازه‌گیری شده و پس از ترسیم نمودار میانگین متحرک ۱۰ ساله نسبت به سالهای قبل مورد سنجش، مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است. نقشه میانگین دوره مورد بررسی، نیز در پایان این مقاله، به نمایش در آمده است.

بررسی فرآیند خشکی اقلیمی یا روند خشکی در حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله در سال ۱۹۵۷:

با توجه به شکل شماره (۲)، در سال ۱۹۵۷، به علت مساعدت شرایط اقلیمی، فرآیند خشکی اقلیم، به هیچ وجه به وقوع نپیوسته است. با استناد به جدول مربوطه، مساحت برابر با $42/6$ کیلومتر مربع از حوضه آبریز دریاچه نمک که $0/05$ درصد از کل مساحت این حوضه را تحت پوشش قرار می‌دهد و بر روی نقشه مربوطه به شکل نقطه‌ای بسیار ریز و با رنگ سبز تیره قابل مشاهده می‌باشد، در قلمرو اقلیمی با درجه بسیار مطلوب و $5281/06$ کیلومتر مربع، معادل $5/69$ درصد از کل مساحت حوضه که بر روی نقشه با

رنگ زرد قابل تشخیص است به قلمرو اقلیمی با درجه نسبتاً مطلوب اختصاص یافته است. این قلمرو از جنوب ورامین تا شمال شرقی و مشرق دریاچه نمک امتداد دارد و به شکل حلقه‌ای هلالی شکل مرز شرقی حوضه آبریز دریاچه نمک را در بر می‌گیرد. در این سال، بیشترین مساحت حوضه شامل ۸۷۴۲۵/۶۳ کیلومتر مربع برابر با ۹۴/۲۶ درصد از کل مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک که بر روی نقشه مربوطه با رنگ سبز روشن قابل مشاهده است، تحت تأثیر شرایط اقلیمی مطلوب قرار داشته است. بخش بیشتر حوضه در سال ۱۹۵۷ در معرض غلبه شرایط اقلیمی مطلوب می‌باشد. نقشه و جدول سال ۱۹۵۷ (شکل شماره ۲) در عدم رخداد خشکی اقلیم و مساعدت شرایط آب و هوایی سال مزبور، گواهی مستدل محسوب می‌گردد.



		جدول ۱۹۵۷		
	طبقات اقلیم	مساحت به مترمربع	هکتار	کلومترمربع
۰-۰۵	اقلیم بسیار مطلوب	۳۲۶۲۵۰۰۰	۳۲۶۲۵	۳۲۶۲۵
۹۳۳	اقلیم مطلوب	۸۷۰۰۰۰۰۰۰۰	۸۷۳۲۵۶۲۵	۸۷۳۲۵۶۳
۵۶۹	اقلیم نسبتاً مطلوب	۵۲۸۱۰۶۲۵۰۰	۵۲۸۱۰۶۳	۵۲۸۱۰۶۳
*	خشکی ضعیف اقلیم	-	-	-
*	خشکی متوسط اقلیم	-	-	-
*	خشکی شدید اقلیم	-	-	-
*	خشکی بسیار شدید اقلیم	-	-	-
*	بحران خشکی اقلیم	-	-	-
۱۰۰	جمع مساحت	۹۲۳۲۳۶۸۷۵۰۰	۹۲۷۴۹۳۱۳	۹۲۷۴۹۳۱

		جدول ۱۹۵۷		
	طبقات خشکی اقلیم	مساحت به مترمربع	هکتار	کلومترمربع
*	خشکی ضعیف اقلیم	-	-	-
*	خشکی متوسط اقلیم	-	-	-
*	خشکی شدید اقلیم	-	-	-
*	خشکی بسیار شدید اقلیم	-	-	-
*	بحران خشکی اقلیم	-	-	-
*	جمع مساحت	-	-	-

شکل شماره ۲- نقشه و جدول خشکی اقلیمی در حوضه مرکزی

ایران در سال ۱۹۵۷

بررسی فرآیند خشکی اقلیمی در حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله در سال ۱۹۶۸: شکل شماره (۳)، با نمایش شش طبقه متعدد توانسته است، درجات متنوع اقلیمی را در سال ۱۹۶۸ قابل مشاهده نماید. مطابق نقشه و جدول مندرج در شکل شماره (۳)، ۱۶/۱۳ کیلومتر مربع یا به عبارتی دیگر ۰/۰۲ درصد از کل مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله از اقلیم مطلوب تأثیر پذیرفته است. این مساحت کوچک به شکل نقطه‌ای سبز رنگ در شرق حوضه آبریز دریاچه نمک، قابل مشاهده است. طبقه بعدی اقلیمی، آب و هوای نسبتاً مطلوب است که با رنگ زرد بر روی نقشه مربوطه، ۱۸۸۹۴/۸۸ کیلومتر مربع یا ۲۰/۳۷ درصد از کل مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک را به خود اختصاص داده است. بیشترین مقدار مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک در سال ۱۹۶۸ مشتمل بر ۷۲۳۶۷/۲۵ کیلومتر مربع یا ۷۸/۰۲ درصد از کل مساحت که با رنگ صورتی بر روی نقشه دیده می‌شود، با درجه خشکی ضعیف اقلیم، مناطق شمالی، مرکزی، شرقی و جنوبی را تحت تأثیر قرار داده است. خشکی متوسط اقلیم ۱۳۲۲ کیلومتر مربع معادل ۱/۴۳ درصد از مساحت حوضه را با رنگ نارنجی بر روی نقشه قابل مشاهده ساخته است. خشکی شدید اقلیم نیز به شکل دایره‌ای قرمز رنگ در داخل دایره نارنجی، ۱۴۳/۷۵ کیلومتر مربع یا ۰/۱۵ درصد از کل مساحت حوضه را در این سال تحت تأثیر خود قرار داده است. آخرین طبقه اقلیمی مربوط به سال ۱۹۶۸، با درجه خشکی بسیار شدید می‌باشد. ۵/۳۱ کیلومتر مربع برابر با ۰/۰۱ درصد از مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک تحت نفوذ این درجه اقلیمی قرار داشته است. این اقلیم با رنگ قهوه‌ای روشن به شکل هسته مرکزی در دایره قرمز و نارنجی و در حد نقطه‌ای بسیار کوچک، بر روی نقشه سال ۱۹۶۸ قابل نمایش می‌باشد. در سال ۱۹۶۸، ۷۹/۶۱ درصد از مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک مشتمل بر ۷۳۸۳۸/۳۱ کیلومتر مربع تحت تأثیر خشکی اقلیم با درجات مختلف قرار گرفته و در روند خشکی اقلیم از سال ۱۹۶۷ تا ۱۹۶۸ کاهش ۲۰/۳۹ درصدی بوجود آمده است.

آماره تعریف اقلیم محسوب می‌شد (علیجانی، ۱۳۷۶)، اما جمع‌بندی اطلاعات و دانسته‌ها و استفاده از میانگین آنها، برای تعریف و ارزیابی یک واقعیت مطلوب نیست زیرا میانگین یک پدیده معرف واقعیت آن نیست و بعد آب و هوا نیز نتیجه عملکرد مشترک همه عناصر آب و هوایی است. (علیجانی، کاویانی، ۱۳۷۱). بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که شکل شماره (۵) فقط میانگین چهل ساله فرآیند پدیده خشکی اقلیم در حوضه آبریز دریاچه نمک را از سال ۱۹۵۷ الی ۱۹۹۶، نشان می‌دهد و اذعان می‌گردد: با توجه به دلیل ذکر شده در بالا برای تعیین آب و هوای غالب یک منطقه باید از کلیه اطلاعات مربوط به عناصر اقلیمی اعم از بارش، دما، فشار، رطوبت و باد به طور همزمان استفاده شود. به اختصار، با توجه به نقشه و جدول مربوطه به طور متوسط $99/63$ درصد معادل $92410/63$ کیلومتر مربع از مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک، تحت تأثیر اقلیم نسبتاً مطلوب و $0/37$ درصد معادل $338/69$ کیلومتر مربع از کل مساحت حوضه تحت نفوذ خشکی متوسط اقلیم و به طور متوسط $0/37$ درصد یا $338/69$ کیلومتر مربع از مساحت حوضه آبریز دریاچه نمک در معرض فرآیند خشکی اقلیم قرار گرفته است. مطابق نقشه مربوطه، ایستگاه ورامین با $338/69$ کیلومتر مربع از مناطق اطرافش بیش از سایر ایستگاه‌ها و پهنه‌های اقلیمی واقع بر حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله، در معرض پدیده خشکی اقلیم قرار گرفته است. افتراق رنگ این ناحیه از سایر نواحی در نقشه مربوطه، گواه مستدلی بر اثبات این موضوع است.



میانگین ۴۰ ساله				
طبقات اقلیم	مساحت به متر مربع	هکتار	کیلومتر مربع	%
اقلیم بسیار مطلوب	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
اقلیم مطلوب	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
اقلیم نسبتاً مطلوب	۹۲۳۱۰۶۲۵۰۰۰	۹۲۳۱۰۶۲.۵	۹۲۳۱۰.۶۲	۹۹.۶
خشکی ضعیف اقلیم	۲۲۸۶۸۷۵۰۰	۲۲۸۶۸.۸	۲۲۸.۶۹	۰.۳
خشکی متوسط اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
خشکی شدید اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
خشکی بسیار شدید اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
بحران خشکی اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
جمع مساحت	۹۲۷۳۹۲۱۲۵۰۰	۹۲۷۳۹۲۱.۳	۹۲۷۳۹۲.۱	۱۰۰.۰
میانگین ۴۰ ساله				
طبقات خشکی اقلیم	مساحت به متر مربع	هکتار	کیلومتر مربع	%
خشکی ضعیف اقلیم	۲۲۸۶۸۷۵۰۰	۲۲۸۶۸.۸	۲۲۸.۶۹	۰.۳
خشکی متوسط اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
خشکی شدید اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
خشکی بسیار شدید اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
بحران خشکی اقلیم	۰	۰.۰	۰.۰۰	۰.۰
جمع مساحت	۲۲۸۶۸۷۵۰۰	۲۲۸۶۸.۸	۲۲۸.۶۹	۰.۳

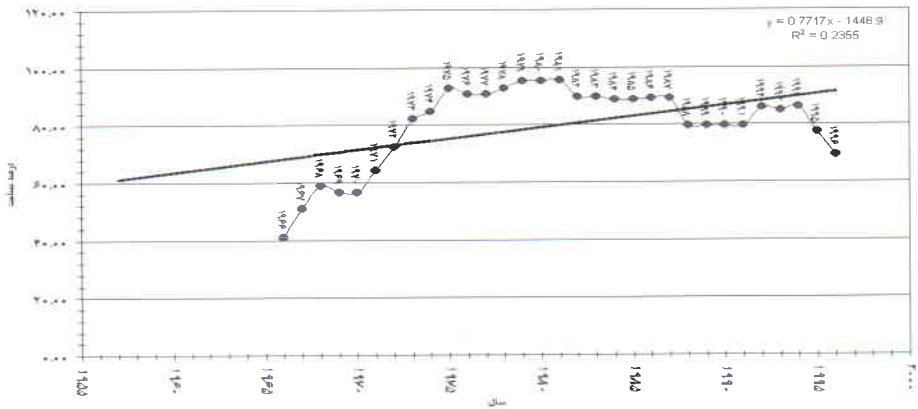
شکل شماره ۵- نقشه و جدول میانگین چهل ساله خشکی اقلیم در درجات مختلف در

حوضه مرکزی ایران

تجزیه و تحلیل نمودار میانگین متحرک ده ساله درصد سطوح تحت تاثیر اقلیم

بیابانی در حوضه آبریز دریاچه نمک - مسیله:

آهنگ مسیر نمودار میانگین متحرک ده ساله درصد سطوح تحت تاثیر اقلیم خشک (شکل شماره ۶) در سالهای ابتدا و انتهای روند تقریباً کند است و این آهستگی در سالهای ابتدایی روند بیشتر مشهود می باشد. سیر صعودی نمودار در اواسط دوره در طی تقریباً ۱۵ سال به طور تقریباً ممتد افزایشی بوده و پس از آن روند نزولی نمودار تا پایان دوره به چشم می خورد. در مجموع شیب خط Trend، سمت مثبت را نشان می دهد.



شکل شماره ۶- میانگین متحرک ده ساله درصد سطوح تحت تاثیر اقلیم بیابانی در حوضه آبریز دریاچه نمک

بحث و نتیجه گیری

در مقاله حاضر تفاوت‌های مکانی و تغییرات زمانی خشکی اقلیم در حوضه آبریز دریاچه نمک مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است. بررسی و مقایسه نتایج حاصل از بکارگیری روشهای آماری در استفاده از شاخص «ACI» با استفاده از ترسیم نقشه‌های سال به سال کل ایستگاهها نشان می‌دهد که به‌رغم تفاوت‌های جزئی در روند سال به سال دوره، روند خشکی اقلیم از حیث شدت و گسترش، قابل اندازه‌گیری بوده است. شاخص «ACI» بیانگر شدت درجات خشکی و رطوبت در کلیه ایستگاههای منطقه مورد مطالعه می‌باشد. بر مبنای نمودارهای ترسیم شده این شاخص و نیز نمودارهای میانگین دهساله آن و تعیین محدوده خشکی به‌طور سال به سال با استفاده از GIS و نرم‌افزار I Lwis و بر مبنای ۴۵ نقشه خروجی، پدیده خشکی از منظر آب و هوایی در حوضه مرکزی ایران مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. در بحث محاسبه شدت درجه خشکی اقلیم، نتیجه عاید شده گویای این مطلب است که حوضه آبریز دریاچه نمک-

مسيله، طی ۱۷ سال از سالهای یک دورهٔ چهار ساله، از وضع اقلیمی مطلوب و نسبتاً مطلوب برخوردار بوده و نیز، ۲۳ سال از سالهای همین دوره به درجات خشکی ضعیف با تمایل به خشکی متوسط اختصاص داشته است. از لحاظ گسترش میزان سطوح تحت تأثیر پدیده خشکی با استناد به نقشه میانگین دوره (شکل شماره ۵)، باید اذعان داشت که از میان ۳۵ ایستگاه مورد بررسی در طول دورهٔ چهار ساله، ایستگاه ورامین و مناطق میان یابی شده اطراف آن با وسعتی معادل $338/69$ کیلومتر مربع بیش از سایر ایستگاهها و پهنه‌های اقلیمی واقع بر حوضهٔ آبریز دریاچه نمک، در معرض پدیدهٔ خشکی قرار گرفته است. از جنبهٔ درصد مساحت پهنه‌هایی که در هر سال در معرض پدیده خشکی قرار گرفته‌اند، با استناد به شکل شماره ۶ در طی سالهای ۱۹۵۷، ۱۹۵۸، ۱۹۶۲، ۱۹۶۳، ۱۹۸۸ و ۱۹۹۶ خشکی اقلیم یا به هیچ وجه به وقوع نپیوسته و یا مساحت بسیار ناچیزی را که بر روی نقشه قابل مشاهده نبوده است، تحت تأثیر قرار داده است. در مجموع نتایج محاسبات حاصل از ارزیابی سال به سال، بیانگر این واقعیت است که حوضه آبریز دریاچه نمک، اگرچه نه چندان سریع، اما با حرکتی آرام و مداوم به سمت خشکی اقلیم سوق یافته است. روند شکل شماره (۶)، به روشنی، تداوم این حرکت را در سالهای آتی تبیین می‌نماید.

منابع مورد استفاده

- ۱- انصافی مقدم، ط.، تعیین شاخص خشکی در حوضه دریاچه نمک به روش دمارتن / نیوار، مجله علمی و فنی سازمان هواشناسی کشور (تحت چاپ).
- ۲- انصافی مقدم، ط.، (۱۳۸۱). بررسی فرآیند خشکی حوضه مرکزی ایران با توجه به معیارهای آب وهوایی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۳۸۱، ۲۳۶ صفحه.
- ۳- انصافی مقدم، ط.، (۱۳۸۲). پایش و ارزیابی روند خشکی اقلیم براساس شاخص آماری نمره Z در ایستگاههای حوضه مرکزی ایران / مجموعه مقالات سومین کنفرانس منطقه‌ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم (اصفهان)، ص ۲.
- ۴- انصافی مقدم، ط.، (۱۳۸۲). بررسی ویژگیهای اقلیمی دما و بارش در حوضه مرکزی ایران / مجموعه چکیده مقالات سومین کنفرانس منطقه‌ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم (اصفهان).
- ۵- پترجی، (۱۳۷۹) آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی. مترجم محمد کافی و دیگران. انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد، ص ۲۳.
- ۶- ثنایی نژاد، ح.، (۱۳۷۹). « مروری بر شاخص‌های خشکسالی و ارزیابی شاخص‌های اقلیمی و درصد نرمال برای استان خراسان » / مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان: دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی استان کرمان، ۱۰۱۷ ص. دو جلدی (جلد دوم)، ص ۹۵۲ تا ۹۶۰.
- ۷- رحیمزاده، ف.، (۱۳۷۷). کاربرد روشهای آماری در شناسایی شرایط وقوع بلایای جوی، نیوار، دوره جدید، شماره ۳۷ مهرماه ۱۳۷۷، ویژه کاهش اثرات بلایای طبیعی، ص ۴۷ و ۴۸.
- ۸- علیجانی، ب.، (۱۳۷۶). علم اقلیم‌شناسی / فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲، شماره پیاپی ۴۵، تابستان ۱۳۷۶، صفحه ۴۱.

- ۹- علیجانی، ب. و کاویانی، م. ر.، (۱۳۷۱). مبانی آب و هواشناسی، ناشر: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی، صفحه ۴.
- ۱۰- مقدم، ح.، جوانمرد، س.، احمدیان، ج.، عراقی، ح.، سیدان، ج.، ابراهیمی، ا.، بدایعی جمالی، ج. و تحقیقی، ح.، (۱۳۷۹). «توسعه راهکارهای مدیریتی بیمه محصولات کشاورزی براساس درجه بندی مناطق جغرافیایی در شرایط خشکسالی» / مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان: دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی استان کرمان، ۱۷ و ۱۸ ص، دو جلدی (جلد دوم)، ص ۷۰۲ تا ۷۱۱.
- ۱۱- مهدوی، م.، (۱۳۷۳). آمار و روشهای تجزیه و تحلیل داده‌ها در جغرافیا / ناشر: قومس، تهران، ص ۵۹.
- 12- Ensafi, Moghaddam.T, 2004,"Aridity zoning of dry-land (climate index of desertification) based on precipitation and temprature in Central Basin impacts assessment (SICCIA), June 28-July 2, 2004, Grainau, Germany.
- 13- Ensafi, Moghaddam. T, (2002),"Climatic monitoring for desertification assessment in central basin of Iran "8th International conference on undrestanding future dryland environmental changes from past dynamics. (UDC YAZD 2002), P:16
- 14- center, University of Nebraska-Linclon, 2002.
- 15- Kennet Hare,F., 1985, Climate variations, Drought and Dryness / WMO- NO. 653, Geneva, Switzerland, 1985, page 5.
- 16- cong. on applied climatology, Anheim, CA,Amer. Meteoro. Soc.179-184.
- 17- 45,U.S.Weather Bureau, Washington., D.C.

Investigation of a statistical analysis method of Climate on the basis of ACI statistical index calculation in central Basin of Iran

T. Ensafi Moghadam¹

Abstract

The recognition at climatic index from climate at proposition are very complex and different and complex comparing to humanity Indexes. This investigation is a monitoring for assessment of aridity degree intensity and estimation of its extent by application of meteorological data located in central basin of Iran. This study has obtained a modelling under the title: "Aridity climatic index", by collection, communication, preparation, correlation, regression line, data generation, and components analysis of meteorological information. This index that is one method for adopting a criteria to assess of climatic desertify phenomenon, used about 35 meteorological stations that have 40 years of service. This index indicates aridity or humidity degree intensity in all studied stations. Based on this index, and its diagrams indicate that in climatic respect, central basin of Iran, intend to arid. In this respect, statistics of the past 40 years, from 1957 to 1996, were extracted for the 35 stations on this location. Climatic parameters which were studied in selected meteorological stations consist of monthly precipitation, maximum daily precipitation, monthly maximum temperature average, monthly minimum temperature average, absolute maximum temperature, absolute minimum temperature. In order to determine an appropriate index for measuring aridity and humidity intensity, has been chosen one model namely standard z score, after calculating all the results. The whole of Z score, counted and divided into their numbers. The calculated results which can indicate aridity and humidity intensity degrees are under the title: Aridity climatic indexes (ACI) has been interpreted aridity process in terms of 40 years for 35 stations of this area, by graphs drawing.

On the other hand, for "ACI" indexes calculated - 10 years moving averages and has been shwn in its graphs. Thus, two types of graphs were drawn for every station. First "ACI" index time series and also 10 years moving average of "ACI" index. These diagrams has been drawn on the basis of coefficient correlation and regression equations. This model shows climatic effects on desertification and it is one of the most suitable criteria for determining the aridity and humidity intensity.

Key words: Climatic fluctuation assessment, Aridity routing, Aridity Climatic index, Aridity Zoning

Received: 14/09/2004

accepted: 16/02/2005

1- Member of Scientific board of Desert Research Division Research Institute of Forests and Rangelands Tehran. Iran. E-mail: Ensafi@rifr-ac.ir