جغرافیا و روابط انسانی، پاییز ۱٤۰۰، دوره٤، شماره۲، صص٤۳-۳۵

تعیین اقلیم استان کرمان با استفاده از روشهای منحنی آمبروترمیک، ضریب خشکی دومارتن، اقلیم نمای آمبرژه

احمد مزیدی[۱]، مهدیه عنایت پور[۲]*، سید سلام حسینی [۳]

۱-دانشیار اقلیم شناسی، گروه جغرافیا دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد آب و هواشناسی _ آب و هواشناسی محیطی دانشگاه یزد، یزد، ایران .

۳- کارشناسی ارشد آب و هواشناسی (اقلیم شناسی) گرایش آب و هواشناسی شهری، دانشگاه پیام نور استان کردستان، مرکز سقز، سقز، ایران.

enayatpoor76@gmail.com

تاریخ دریافت:۱٤۰۰/۰۳/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۳/۲۳

چکیده:

تعیین اقلیم یک منطقه اهمیت زیادی را در مطالعات هیدرولوژی یک منطقه دارد. از جمله تاثیرگذارترین عوامل طبیعی در یک منطقه میتوان به آب و هوا و اقلیم آن منطقه اشاره نمود، که با توجه به ماهیت متغیر و پویایی که دارد همواره سبب بروز تحولات بسیار مهمی در عرصه های طبیعی بوده و به همین دلیل شناخت و بررسی وضعیت آن در مطالعات منابع طبیعی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار میباشد. هدف از این مطالعه تعیین اقلیم استان کرمان با توجه به منحنی آمبروترمیک، ضریب خشکی دومارتن و اقلیم نمای آمبرژه میباشد. بدین منظور پارامترهای اقلیمی شامل بارش متوسط سالیانه و ماهانه، دما متوسط سالیانه و ماهانه، میانگین حداقل و حداکثر دما در سردترین و گرمترین ماه سال مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان دهنده آن است که با توجه به منحنی آمبروترمیک تقریبا تمام طول سال بجز ماه های (دسامبر، نوامبر، اکتبر، فوریه، ژانویه) خشک است. مقدار عددی ضریب خشکی دومارتن با درنظر گرفتن دو پارامتر بارندگی و دمای متوسط سالانه، ۷,۸ (محدوده کمتر از ۱۰) میباشد بنابراین اقلیم منطقه خشک میباشد. اقلیم نمای آمبرژه اقلیم منطقه را خشک سرد نشان میدهد. هر سه روش مذکور تقریبا نتایج مشابهی را نشان می دهند و بطور کلی منطقه دارای شرایط آب وهوایی خشک است.

کلیدواژه: اقلیم، منحنی آمبروترمیک، ضریب خشکی دومارتن، اقلیم نمای آمبرژه.

Doi: 10.22034/GAHR.2021.287987.1565

شاپا الکترونیکی: ۲٦٤۵-۳۸۵۱

مقدمه:

بسیاری از تغییرات آب و هوایی نتیجه رشد صنعتی بشر است که تغییر اقلیم، به عنوان واکنش طبیعت در مقابل فعالیتهای بشر میباشد.

(*Xu et al*،۲۰۰۳) مطالعه تغییر مقادیر عوامل جوی به واسطه اهمیت آن بر ساختار کره زمین همواره مورد توجه پژوهشگران و متخصصان علوم آب و هوا بوده است. بررسی وقایع اقلیمی و همچنین دانستن ویژگیهای آن در مطالعات هیدرولوژیکی مانند مدیریت کمی و کیفی آب و ارزیابی تاثیر تغییرات اقلیمی بر اکوسیستمهای گیاهی، جانوری و آبی بسیار با اهمیت میباشد. افزایش دما طی ٤۰ سال گذشته و کاهش پوشش برف و یخ در لایه تروپوسفر جو از جمله شواهد تغییر اقلیم است. گزارش هیات بین الدول تغییر اقلیم (*IPCC*) سازمان ملل هم افزایش ۲ الی ٦ درجه سلسیوس، دمای کره زمین تا سال ۲۰۹۰ میلادی را پیش بینی کرده که میتواند آسیبهای بسیار جدی را بر محیط زیست و منابع آب تحمیل نماید (*IPCC* ، ۲۰۰۷). اقلیم بیش ازیک میانگین آماری بوده و باید آنرا مجموعه چگونگی های جوی درگیر با گرما، رطوبت و حرکت هوا دانست. بطورکلی شناخت ویژگی های طبیعی، آب وهوا، پتانسیل ها ومحدودیت های هرمنطقه، بستر فعالیت های انسانی، پایه و اساس غالب برنامه ریزی های محیطی و آمایش سرزمین را تشکیل می دهد. همچنین وجود توان های محیطی، اقتصادی، کشاورزی و صنعتی ازجمله طرح های عظیم عمرانی، سدسازی و بهره برداری بهینه از آن ها و نیز پیش بینی وقوع حوادث طبیعی، چون سیل وخشکسالی ضرورت شناخت صحیح شرایط جوی و ویژگی های آب وهوایی مناطق مختلف و درنهایت پهنه بندی اقلیمی را به ویژه برای برنامه ریزان آشکارساخته است(جلیزاوی و همکاران). بسیاری از متخصصان هوا و اقلیم شناسی برحسب نوع و اهداف مختلف یک یا چند عامل هواشناسی را انتخاب کرده و آن را پایه و اساس طبقه بندی قرار داده اند. بطوریکه امروزه سیستمهای مختلفی از نظر طبقه بندی اقلیمی وجود دارند. هرسیستم طبقه بندی اقلیمی،مجموعه قواعدی است که با به کارگرفتن آنها مناطقی را که از نقطه نظرهای معینی دارای ویژگیهای مشترکی هستند از همدیگرمجزا نموده ونواحی با خصوصیات مشترک را در یک طبقه قرار میدهد(جعفرپور). بوبک اولین طبقه بندی اقلیمی در ایران را در سال ۱۳۳۱و سپس در سال ۱۳۳٤ بر اساس روابط و روش های پیشنهادی کوپن ارائه داد. وی ایران را به چهار اقلیم معتدل و مرطوب، سرد وگرم و خشک و طبقه گرم و مرطوب تقسیم نمود(جلیزاوی و همکاران). جاکسون (۱۹۹۵) تکنیک پهنه بندی بارش های مداری را ارائه نمود وچهار الگوی سازنده این بارش ها را معرفی کرد. از آنجاکه رویدادهای آب وهوایی حدی، در شرایط وقوع دماهای استثنایی و بارشهای حدی رخ میدهند، بررسی داده های اقلیمی حدی امری ضروری است (تقوی و محمدی، ۱۳۸٦، ۱۱)، در این خصوص

درک مناطق هـم رفتـار، گـام دوم شناخت مکانی وقایع حدی شمرده میشود. منطقه بندی اقلیمی مناطق مختلف بر اساس داده های حدی اقلیمی، میتواند به تصمیم گیرندگان و برنامـه ریـزان در امر تشخیص شیوه ی وقوع حوادث بر اساس مشاهدات در مناطق مشابه، کمک شایانی کند و در این راستا میتوان بـرای مناطقی که از نظر رفتار اقلیمی در یک خوشه قرار دارند، سیاست های مدیریتی و آمادگی مشابهی را اتخاذ کرد. بـا توجـه به آنکه در مطالعه ی پیش رو، روشهای مورد استفاده برای منطقه بندی اقلیمی، روشهای تحلیل طیفی و خوشه بنـدی بوده اند، در ادامه مرور کوتاهی بر مطالعات انجام شده در این زمینه شده است. لانا وبورگینو (۲۰۰۰)، الگوی بارش های غیرعادی شهر بارسلونا را با استفاده از روش تحلیل طیفـی تعیـین کردنـد .آنها در کار خود از یک دوره ی زمانی ۱۲۸ ساله ی بارش کلِّ ماهانه، بدون لحاظ کردن اطلاعات مفقـودی بهـره بردنـد و الگوهای غیرعادی بارش را در دو مقیاس ماهانه و فصلی به دست آوردند. نتـایج کـار آنهـا گویـای ایـن ۳ تابع طیف توان واقعیت بود که در شهر بارسلونا و در طول دوره ی زمانی مورد مطالعه ی آنها، خاصیت تناوبی تغییرات الگوهای غیرعـادی بارش در مقیاس فصلی به رغم مقیاس ماهانه به خوبی قابل مشاهده است .گارسیا و همکارانش (۲۰۰۲) با استفاده از داده های مشاهداتی ٤٠ ایستگاه هواشناسی در طـول ٧٤ سـال، تغییـرات بارش ماهانه ی کلّ در شبه جزیره ی ایبری (اسپانیا و پرتغال فعلی) را مورد تحلیل مکانی ـ زمانی قرار دادنـد. روش آنهـا و برای تحلیل مکانی و زمانی سریهای بارش، به ترتیب تحلیل مؤلّفه های اصلی و تحلیل چندمخروطه بود. یونال و همکارانش (۲۰۰۳) با استفاده از روش تحلیل خوشهای سلسله مراتبی، منطقه بندی جدیدی برای اقلیم کشور ترکیه ارائه کردند. در مطالعه ی آنها، از اطلاعات ۱۱۳ ایستگاه هواشناسی شامل دمای حداقل، حـداکثر و متوسـط و کـلِّ بارش ماهانه برای دوره ی زمانی سالهای ۱۹۵۱ تا ۱۹۹۸ استفاده شده اسـت. آنهـا از پـنج روش متفـاوت بـرای تعیـین بهترین وضعیت منطقه بندی استفاده کردند. نتایج کار آنها ترکیه را به هفت منطقه ی اقلیمی تقسیم میکند که انـدکی بـا تقسیم بندی قبلی متفاوت است. رضیئی و عزیزی (۱۳۸۸) با استفاده از تحلیل مؤلّفه های اصلی و روش خوشه بندی سلسه مراتبی وارد، رژیم بارشی غرب ایران را منطقه بندی کردند، نتیجه ی کار آنها تعیین پنج زیرمنطقه ی همگن بارشی برای غرب ایران بود. مسعودیان(۱۳۸۵) نواحی ابی ایران را به کمک شاخص اشفتگی بررسی چهار پهنه ابی برای ایران معرفی کرد.

مواد و روش ها:

معرفی منطقه مورد مطالعه:

استان کرمان در جنوب شرقی فلات مرکزی و بین ۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۲۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی قرار دارد. این استان از شمال به‌استان‌های خراسان جنوبی و استان یزد، از شرق به‌استان سیستان و بلوچستان، از غرب به‌استان استان فارس و از جنوب به‌استان هرمزگان محدود میشود . مساحت استان کرمان در سال ۱۳۸۸ معادل ۱۸۳,۱۹۳ کیلومتر مربع بوده و از لحاظ وسعت بزرگ‌ترین و پهناورترین استان کشور به حساب می‌آید. این استان در تقسیمات کشوری سابق ایران استان شماره ۸ کشور بود. براساس آخرین تقسمات کشوری، استان کرمان دارای۲۲ شهرستان، ٦۳ شهر، ۵۳ بخش و۱٤۳ دهستان است. بخش وسیعی از کوهستان‌های مرتفع استان کرمان به صورت رشته کوه‌های عظیم از محدوده شمال و شمال غرب استان شروع شده و با جهت شمال غربی به جنوب شرقی در مرکز استان گسترش یافته‌اند. این ارتفاعات از شرق به چاله لوت، از شمال چاله رفسنجان- انار، از غرب کفه نمکی سیرجان و از جنوب به چاله جازموریان محدود شده‌اند.

شکل۱-منطقه مورد مطالعه

روش کار:

در این تحقیق با استفاده از داده های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک(کرمان) بارش متوسط سالیانه و ماهانه، دما متوسط سالیانه و ماهانه، میانگین حداقل و حداکثر دما در سردترین و گرمترین ماه سال، بر اساس منحنی آمبروترمیک، ضریب خشکی دومارتن و اقلیم نمای آمبرژه اقلیم منطقه مشخص شد.

نمودار امبروترمیک:

امبرو ترمیک از دو کلمه امبرو به معنی بارندگی و ترمیک به معنی دما تشکیل شده است . نمودار امبروترمیک نموداری است که نسبت بارش به دما را نشان می دهد . رسم این نمودار به منظور تعیین شدت و طول مدت خشکی در یک ایستگاه ابداع شده است . نمودار امبروترمیک از تلفیق و ترسیم ۲ منحنی بارش و دما به صورت یکجا بر روی محور مختصات میباشد . برای ترسیم نمودار مزبور باید به روی محور افقی از سمت چپ به راست ماه های سال بصورتی درج شود که ماه های روز بلند در وسط و ماه های روز کوتاه در طرفین قرار گیرد. در سمت راست محور عمودی میزان بارندگی بر حسب میلی متر در سمت چپ آن میانگین دما بر حسب سانتی گراد قید میشود که درجات آن مضاعف درجات بارندگی قید می شود . در منحنی امبرو ترمیک معمولا منحنی های دما و بارش همدیگر را در دو نقطه قطع می کنند که در این نقاط تلاقی،مقدار بارش دقیقا دو برابر دما می باشد و در فاصله بین این دو نقطه شرایط خشکی حاکم خواهد شد.

ضریب خشکی دومارتن:

دومارتن به منظور تعیین اقلیم یک منطقه شاخصی را ارائه نمود که به ضریب خشکی دومارتن معروف میباشد که در حقیقت اصلاح شده روش لانگ بوده که در آن به مخرج کسر مقدار۱۰افزوده شده است. گرچه در فرمول دومارتن عامل تبخیر حذف شده است اما تبخیر نیز خود در ارتباط با دمای هوا بوده و افزایش دما باعث افزایش تبخیر میگردد. بنابراین زیاد بودن I ممکن است یا به دلیل پایین بودن دما یا بالا بودن بارندگی باشد. رابطه خشکی دومارتن به صورت رابطه ۱ می باشد .

$$I=P/T+10 \qquad (۱)$$

که در ان P متوسط بارندگی سالانه برحسب میلی متر و T دمای متوسط سالانه بر حسب درجه میباشد. براساس روش دومارتن ٦ نوع آب و هوا قابل تفکیک میباشند که طبقه بندی آنها به صورت جدول۱میباشد.

جدول۱- نام اقلیم و محدوده ضریب خشکی روش دومارتن

نام اقلیم	محدوده ضریب خشکی دومارتن
خشک	کوچکتر از ۱۰
نیمه خشک	۱۰تا ۹/۱۹
مدیترانه ای	۲۰تا۹/۲۳
نیمه مرطوب	۲٤تا۹/۲۷
مرطوب	۲۸تا۹/۳٤
بسیار مرطوب	بزرگتر از ۳۵

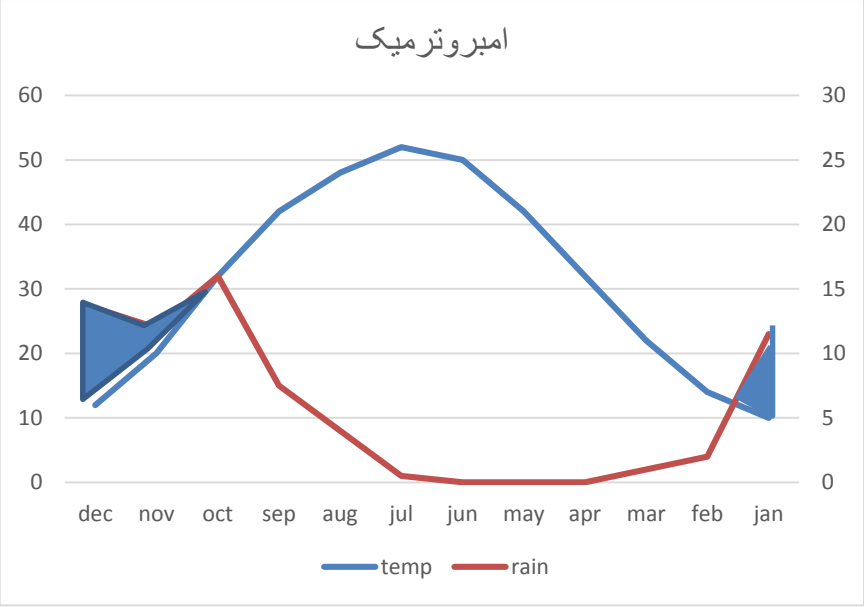
اقلیم نمای آمبرژه(*Emberge*):

آمبرژه اکولوژیست فرانسوی درباره آب و هوای حوزه ی مدیترانه پژوهش هایی به عمل آورد و برای تعیین نوع آب و هوا فرمول ابداع کرد که نسبت بارندگی به تبخیر را نشان می دهد. بر اساس دو پارامتر Qوm اقلیم منطقه را مشخص میکند .که در آن m میانگین حداقلهای دما در سردترین ماه سال بر حسب درجه سانتیگراد و Q (ضریب اقلیمی آمبرژه) پارامتری است که با توجه به مقادیر میانگین حداقلهای دما در سردترین ماه سال (m)، میانگین حداکثرهای دما در گرمترین ماه سال(M) برحسب درجه کلوین وPمیانگین بارش سالانه برحسب میلیمتر محاسبه میشود. و از رابطه ۲محاسبه میشود.

$$Q=2000P/M^2 - m^2 \qquad (۲)$$

نتیجه گیری:

شکل۲منحنی آمبروترمیک ترسیم شده برای ایستگاه کرمان را نشان میدهد. با توجه به منحنی آمبروترمیک میتوان به برخی از ویژگیهای اقلیمی نظیر طول مدت خشکی اشاره نمود. طول مدت خشکی در واقع فاصله بین دو منحنی های دما و بارندگی میباشد که برحسب روز بیان میگردد. همانگونه که منحنی آمبروترمیک ایستگاه کرمان نشان میدهد هم تغییرات دمایی و هم تغییرات بارش وجود دارد اما تقریبا تغییرات دما بیشتر از بارش است.انجا که بارش بیشتر از دما هست دوره مرطوب و انجا که دما بیشتر از بارش است دوره خشک است یعنی ماه های *dec-nov-oct-feb-jan* دوره مرطوب وبر عکس ماه های *sep-aug-juiy-jun-may-apr-mar-feb* دوره خشک است. در ماه های *apr-may-jun-july* بارندگی صفر است این در حالی است که تقریبا در اواسط ماه *july* دما به حداکثر خود میرسد. این نمودار نشان می دهد که در کرمان دوره خشک غالب است. از ماه *oct* تا *feb* کاهش بارش داشته تا جایی که حتی بعضی ماهها اصلا بارش نداشته است. از ماه *oct* تا *dec* و *feb* تا *jan* بارش داشته است. همانطور که مشخص است هرچه از ماه *dec* به سمت *oct* می رویم کاهش بارش و برعکس هر چه از *feb* بسمت *jan* می رویم افزایش بارش داشته است. در کل میتون نتیجه گرفت که بر کرمان دوره خشک حاکم است. طبق این نمودار عمده بارش ها سرد سال رخ میدهد.



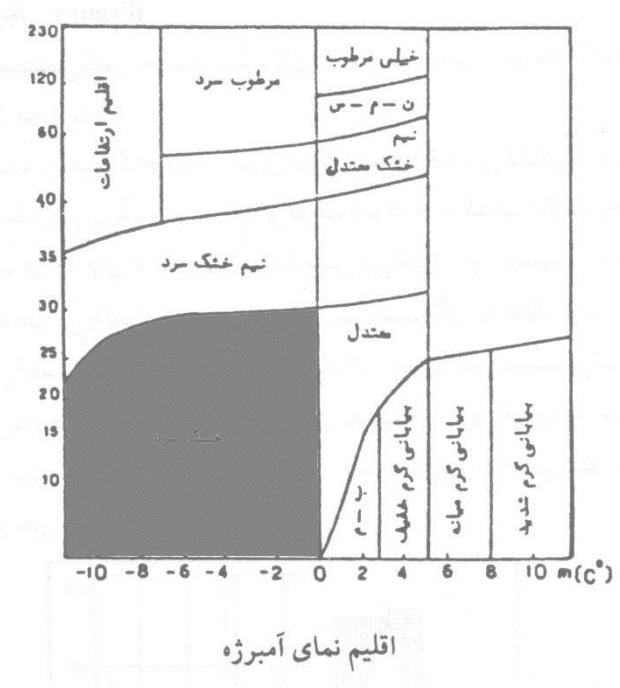
شکل۲-نمودار امبروترمیک استان کرمان با توجه به اطلاعات هواشناسی ایستگاه کرمان

با توجه به بارندگی و متوسط درجه حرارت سالانه در منطقه مورد مطالعه مقدار ضریب خشکی دومارتن به شرح زیر میباشد:

۱۳٤,۲۸/۱۰+۱٦,۰٥

جواب بدست آمده۷٫۸ است. بنابراین طبق جدول اقلیم کرمان جزو مناطق خشک است.

امبرژه کرمان ۱٦٫٤۹ است و با توجه به این عدد طبق شکل زیر استان کرمان در منطقه خشک سرد قرار می گیرد.



اقلیم نمای آمبرژه

بحث و نتایج:

برای تعیین اقلیم از ضرایب و منحنی های مختلفی استفاده میشود. یکی از این منحنی ها منحنی آمبروترمیک میباشد که با توجه به تغییرات دما و بارندگی سالانه رسم میشود. منحنی آمبروترمیک تقریبا تمام طول سال بجز ماه های(دسامبر، نوامبر، اکتبر، فوریه، ژانویه) خشک است. مقدار عددی ضریب خشکی دومارتن با درنظر گرفتن دو پارامتر بارندگی و دمای متوسط سالانه، ۷٫۸ (محدوده کمتر از ۱۰) میباشد بنابراین اقلیم منطقه خشک میباشد. اقلیم نمای آمبرژه اقلیم منطقه را خشک سرد نشان میدهد. هر سه روش مذکور تقریبا نتایج مشابهی را نشان می دهند و بطور کلی منطقه دارای شرایط آب وهوایی خشک است.

منابع:

۱. جعفرپور، ابراهیم. (۱۳۷۳) ، اقلیم شناسی،انتشارات دانشگاه تهران
۲. جلیزاوی، محمد، عظیمی فریده، شکیبا،علیرضا. (۱۳۸۸)، تهیه نقشه اقلیمی استان خوزستان با استفاده از *gis*، ششمین همایش و نمایشگاه سامانه اطلاعات مکانی.

۳. مسعودیان، سیدابوالفضل(۱۳۸۵)،« مزر بندی مناطق آبی ایران به کمک شاخص آشفتگی بارش »، مجله پژوهشی وعلوم انسانی ، دانشگاه اصفهان، تابستان و بهار۱۳۸۵، صص ، ۱-۱٤.

4.Garcia, J. A., Serrano, A. M., Aly, A. H. and Adams, A., 2002, A Spectral Analysis of Iberian Peninsula Monthly Rainfall, Theoretical and Applied Climatology, Vol. 71, PP. 77–95.

5.Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).2007. Climate change 2007: IPCC 4thAssessment Report2 Cambridge University Press, Cambridge, 438 pp.

6.Jakson, I. j., and Weinand, H. (3991), "Classification of tropical rainfall station: A comparison of clustering Techniques", Int. J. Climatol. 31, 981-991

7.Lana, X. and Burgueno, A., 2000, Statistical Distribution and Spectral Analysis of Rainfall Anomalies for Barcelona (NE Spain), Theoretical and Applied Climatology, Vol. 66, PP. 211-227

8.Raziei, T. and Azizi, GH., 2009, Delineation of Homogeneous Precipitation Regions in Western Iran, Journal of Geography and Environmental Planning, Issue 2, No. 34, PP. 65-86

9.Taghavi, H. andH.Mohammadi.2007. Study the return period of extreme climate events forreduction of environmental impacts. Journal of environmental studies. 33(43): 11-20

10.Unal, Y., Kindap, T. and Karaca, M., 2003, Redefining the Climatic Zones of Turkey Using Cluster Analysis, International Journey of Climatology, Vol. 23, PP. 1045-1055

11.Xu, Z.X.,K.Takeuchi and Ishidaira. 2003. Monotonic trend and atep changes in Japaneseprecipitation. J. Hydrol. 279: 144-150