جغرافیا و روابط انسانی، بهار ۱۳۹۹، دوره۲، شماره٤، پیاپی۸

ارزیابی روشهای مختلف درونیابی در پهنه بندی عناصر اقلیمی استان ایلام

هوشنگ مرادی

کارشناسی ارشد جغرافیای پزشکی، دانشگاه ارومیه

H.moradirad.1367@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲٤

چکیده:

اقلیم یکی از مؤثرترین عوامل ساختاری سیاره زمین است، که بدون شک طبیعت، انسان، محیط و کلیه مظاهر حیات در سطوح گسترده‌ای متأثر از شرایط اقلیمی می‌باشد. هدف این مطالعه پهنه بندی عناصر اقلیمی با استفاده از روش درونیابی کریجینگ برای استان ایلام می‌باشد. داده‌های مورد بررسی در این پژوهش شامل کلیه عناصر اقلیمی ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک شهرستان‌های استان ایلام طی سال‌های ۱۳۹۲- ۱۳۸۲ می‌باشد. جهت برازش داده‌ها از نرم افزار *Arc Gis* استفاده شده است. برای تحلیل داده‌های اقلیمی و پهنه‌بندی عناصر از روش درونیابی کریجینگ استفاده شد. این روش در مجموع صحیح‌ترین نتایج را نسبت به دیگر روش‌های درونیابی در رابطه با پارامترهای اقلیمی ارائه می‌دهد. برای این منظور پس از جمع آوری آمار و اطلاعات اقلیمی استان اقدام به تهیه بانک اطلاعاتی پژوهش گردید. در نهایت نقشه نهایی پهنه بندی عناصر اقلمی در استان ایلام مشخص شد.

لغات کلیدی: پهنه بندی، عناصر اقلیمی، ایلام.

مقدمه

پهنه بندی اقلیمی یعنی شناسایی پهنه‌هایی که دارای آب و هوای یکسانی باشد، که این امر جهت دستیابی به توسعه همه جانبه ضروری است(مسعودیان، ابوالفضل؛۱۳۸۲ به نقل از طاووسی و همکاران، ۱۳۸۹). شناخت هوا و آب و هوا جزء موضوعات بسیار مهمی است که از زمان‌های دور مورد توجه انسان بوده و در زندگی بشر امروز اهمیت خاصی یافته است(فریفته، جمشد؛ ۱۳٦٦). شناخت ویژگی‌های طبیعی هر منطقه به خصوص آب و هوا می‌تواند در امر برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین نقش عمده‌ای ایفا نماید(تقی طاووسی و قدیر دل آرا؛۱۳۸۹: ٤۷) به نقل از علیرضا گرامی مطلق و همکاران، ۱۳۸۹). از دیدگاه هواشناسی پهنه بندی اقلیمی یعنی شناسایی نقاطی از جهان که دارای اقلیم مشابه هستند و برای کلیه ممالک و قاره‌ها اهمیت اقتصادی دارند(سازمان هواشناسی جهانی،۱۹۷۵). فقدان اطلاع از خرده اقلیم‌های نواحی، برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و کشاورزی انسان را با شکست مواجه می‌سازد. بطور کلی اقلیم یک منطقه متوسط وضعیت هوا در آن منطقه است و دسترسی به متوسط وضعیت هوا در یک مکان خاص، نیازمند یک سری آمار و اطلاعات درازمدت هواشناسی است(سلیقه و همکاران؛۱۳۸۷: ۱۰۱؛ به نقل از زابل عباسی و همکاران،۱۳۸۳).

امروزه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (*GIS*) تسهیلات بسیار زیادی در درونیابی و پهنه بندی عناصر مختلف آب و هوایی به وجود آورده و استفاده از روش‌های آماری به ویژه زمین آماری نیز باعث شده است که دقت برآوردهای لازم برای پهنه‌بندی از پشتوانه علمی محکم‌تری برخوردار باشد. تحلیل فضایی[1](*Spatial analysis*) یکی از متداول‌ترین قابلیت‌های *GIS* است که به وسیله خود نرم افزار و با کمترین دخالت مستقیم کاربر صورت می‌گیرد. درون یابی فضایی که بخشی از تحلیل فضایی محسوب می‌شود، فرآیند حدس هوشمندانه‌ای است که در آن *GIS* و کاربر تلاش می‌کنند تا برآوردی قابل قبول از مقادیر مجهول یا اندازه گیری نشده را در داده‌های پیوسته به دست آورند. برای این کار از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود اما مبنای تمام روش‌ها بر فاصله و این اصل استوار است که مقدار معلوم در یک نقطه بیش از همه با مقادیر مربوط به نقاط همجوار و نزدیکتر خود شباهت دارد(رستمی، شاه بختی؛ ۱۳۹۳). آمار فضایی به ما کمک می‌کند تا رفتار پدیده‌های جغرافیایی را بهتر درک نماییم. آمار فضایی به ما در شناسایی الگوها و روندهای موجود در پدیده‌های جغرافیایی و کشف دلایل آنها کمک زیادی کند. به کمک آمار فضایی می‌توان نحوه توزیع پدیده‌های متعدد در فضا را در یک عدد خلاصه نمود. آمار فضایی همچنین به ما کمک می‌کند تا بسیاری از تصمیماتی را که با ملاحضه نقشه‌ها صورت می‌گیرند با دقت علمی بیشتری اتخاذ نماییم(عسگری، علی؛۱٤:۱۳۹۰). در هر عملیات درونیابی تصمیم اساسی این است که یک مدل آماری برای ایجاد رابطه بین داده‌های نقطه‌ای انتخاب کنیم. دو مدل رایج برای چنین روابطی توزیع وزنی و میل صفحه‌ای هستند. این توابع هر دو دارای توصیفاتی تحلیلی هستند که نشان می‌دهد چگونه از اطلاعات معلوم برای تخمین مجهولات استفاده کنیم. توابع وزنی مشخص می‌کند که هر مقدار معلوم مربوط به نقطه همسایگی چقدر

---

[1]- تحلیل فضایی

ادامه می‌یابد و با چه وزنی می‌توان آن را برای تعیین داده نقطه‌ای نامعلوم مورد استفاده قرار داد. هدف از پژوهش افزایش توان تفکیک داده‌های دمای پایگاه مزبور با استفاده از روش‌های درونیابی موجود در نرم افزار متلب بود، برای بررسی دقت داده‌های درونیابی شده، داده‌های جدید تولید شده داخل هر زیر حوضه با داده‌های دمای ایستگاه-های سینوپتیک داخل همان زیر حوضه مقایسه شد. با استفاده از معیارهای خطاسنجی ***RMSE***، ***MBE*** ضریب باقیمانده و ناش – ساتکلیف روش‌های نزدیکترین همسایگی و اسپلاین با برتری نسبی نسبت به روش‌های دیگر، به عنوان روش برتر شناخته شدند. حاصل این مطالعه تولید گره‌های اطلاعاتی مربوط به دما برای مطالعات هیدروکلیماتولوژیکی، ارائه روشی برای بروزرسانی و لذا حذف نیاز محققین به جمع آوری، آزمون و استفاده از ایستگاه‌های زمینی و داده‌های موجود در منطقه بود. کریجینگ نشانگر روشی برای تحلیل داده‌های دو دویی فضایی است. این روش در سال ۱۹۸۳ توسط جورنل معرفی شده است. دلیل اصلی معرفی این روش این بود که کریجینگ خطی برای تحلیل داده‌های چوله کارایی لازم را نداشت. بسیاری از تحقیقات بر استفاده از تکنیک‌های زمین آماری جهت درونیابی میان داده‌ها تأکید کرده‌اند. همه این تحقیقات، تکنیک‌های زمین آمار را به عنوان روشی مناسب جهت بررسی عناصر اقلیمی معرفی کرده‌اند.

فتح بار، فاضل روش‌های مختلف درونیابی را در پهنه‌بندی آلاینده‌های هوا در شهر تهران مورد استفاده قرار داده است. کاووسی و همکارن (۱۳۹۲) در بررسی که به تحلیل فضایی آلودگی هوای شهر تهران با استفاده از مدل‌های اتولجستیک مرکزی شده و روش کریجینگ نشانگر پرداختند. پیشگویی‌های حاصل از این روش‌ها نشان دادند که مناطق شمالی، شرقی و مرکزی شهر تهران از سایر نواحی شهر آلوده‌تر هستند، از بین روش-های مورد استفاده در این پژوهش مدل اتولجستیک مرکزی شده از توان پیشگویی بالاتری نسبت به روش کریجینگ و مدل اتو لجستیک برخودار بود. برزگر، سودابه (۱۳۹۳) در تحقیقی به پهنه‌بندی اقلیمی وقوع تصادفات در راه‌های اصلی استان آذربایجان غربی پرداخته است. پس از جمع آوری آمار و برای بررسی داده-های موجود از تحلیل‌های فضایی استفاده نموده است. در نهایت نقشه نهایی بخش‌های آسیب پذیر شبکه راه‌ها مشخص شد.

مروتی و شکوهی(۱۳۹۳) در تحقیقی به بررسی و ارزیابی روش‌های مختلف درونیابی داده‌های دمایی ***NCRP/NCEP*** در سطح حوضه‌های آبریز درجه ۲ ایران پرداختند. تقی طاووسی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای به بررسی پهنه بندی آب و هوای استان اردبیل پرداختند، در این مطالعه که به منظور پهنه بندی اقلیمی استان اردبیل انجام شده بود، از داده‌های تمام ایستگاه‌های همدید استان در مقطع ۳۰ ساله (۲۰۰۵– ۱۹۷۵) استفاده شد. پس از محاسبه ضرایب اقلیمی مربوط به هریک از ایستگاه ها، با استفاده از نرم افزار ***Arc Gis*** نقشه‌های پهنه بندی اقلیمی استان ترسیم گردید. به جز روش طبقه بندی ایوانف سایر روش‌ها به خوبی توانستند، ناحیه‌های مختلف استان اردبیل را از لحاظ اقلیمی تفکیک کنند و تنوع اقلیمی این استان را نشان دهند.

سلیقه و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی با موضوع پهنه بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان پرداختند بررسی با روش تحلیل عاملی بر روی اقلیم استان نشان داد که اقلیم استان ساخته‌ی ۵ عامل است که این عوامل بترتیب اهمیت عبارتند از عوامل رطوبت جوی، بارش، حرارت، تابش و باد تندر. بارزترین ویژگی اقلیمی سواحل عمان نم و ابر و پس از آن تابش و حرارت است. یک تحلیل خوشه‌ای روی ۵ عامل اقلیمی

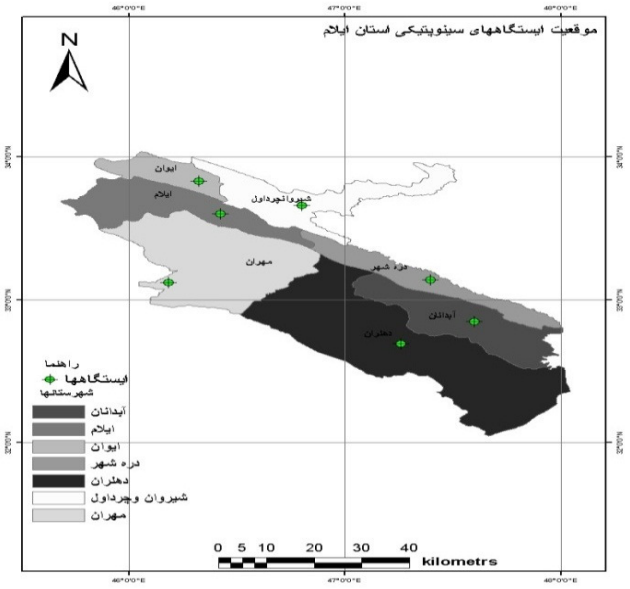
وجود ۵ ناحیه اقلیمی را در استان نشان داد. ذولفقاری، میرزایی (۱۳۹۵) در موضوعی با عنوان تحلیل فضایی و پهنه بندی دوره‌های خشک اقلیمی در ایران براساس شاخص **DDSLR** پرداختند نتایج این مطالعه نشان داد که دوره خشک اقلیمی در ایستگاه‌های جنوب شرقی کشور بخصوص ایستگاه‌های بندری سواحل دریای عمان(چابهار و بندرعباس) قبل از ایستگاه‌های دیگر آغاز می شود همچنین دوره خشک در ایستگاه‌های ساحل دریای خزر زودتر به پایان می‌رسد. خشک ترین روز دوره در اکثر ایستگاه‌ها در ماه‌های اکتبر اتفاق می‌افتد.

رایزل و کوتیل(۲۰۱۰) در پژوهشی با هدف تجزیه و تحلیل توزیع خشکی در منطقه مدیترانه توسط شاخص(DDSlR)، دو منطقه متمایز تشخیص دادند. رویز سینگا و همکاران(۲۰۱۲) در مطالعه‌ای در جنوب اسپانیا، با انتخاب دو ایستگاه در منطقه نیمه خشک و دو ایستگاه در منطقه مرطوب، با کمک DDSLR به مقایسه این دو منطقه پرداخته و یک دوره کمبود بارش در طی ماه‌های سپتامبر و اکتبر مشاهده کردند.

شناخت توان‌های بالقوه محیطی، کشاورزی، اقتصادی، صنعتی و ... در استان ایلام، از طریق پهنه بندی آب و هوایی میسر می‌گردد. بنابراین هدف از این تحقیق پهنه بندی اقلیمی این استان برای شناخت نوع اقلیم هر ناحیه، که از مسائل مهم و ضروری منطقه محسوب می شود.

منطقه مورد مطالعه:

استان ایلام در جنوب غربی ایران با مساحت ۱۹۰٤٤ کیلومتر مربع که حدود ۱/٤ درصد از مساحت کشور را تشکیل می‌دهد، بین ٤٥ درجه و ٤٥ دقیقه تا ٤٨ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳ درجه و ۵۸ دقیقه تا ٤٨ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا واقع شده است. براساس آخرین تقسیمات کشوری سال ۱۳۹۵ استان ایلام، دارای ۱۰ شهرستان، ۲۲ شهر و ٤۱ دهستان بوده و کل جمعیت استان بر اساس آخرین سرشماری ۵۸۰۱۵۸ نفر بوده است(معاونت برنامه ریزی استانداری ایلام، سالنامه آماری ۱۳۹۵). شکل (۱) توزیع و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های سینوپتیکی استان ایلام را نشان می-دهد.



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی ایستگاههای سینوپتیکی استان ایلام

مواد و روشها:

درون یابی و انواع آن در *GIS*:

به طور کلی تخمین و برآورد میزان متغیر پیوسته در مناطقی که مقدار آن نامشخص است را درون یابی می‌گویند. همچنین درون یابی روشی است برای پیش بینی مقادیر (ارزش های) سلول‌های رستری (پیکسل). برآورد اطلاعات توسط روش های مختلف درون یابی مانند رگرسیون ساده، پلیگون‌های تیسن، وزن دهی بر حسب معکوس فاصله، کریجینگ و غیره صورت می‌گیرد. از این روش‌ها برای به دست آوردن ارتفاع، میزان بارش، غلظت شیمیایی مواد و غیره استفاده می‌شود (عبداله زاده،۱۳۹۲ به نقل از برزگر سودابه، ۱۳۹۳).

در اینجا به توضیح نمونه از روش‌های واسطه‌یابی پرداخته می‌شود:

علت استفاده از درونیابی:

مطالعه سطح وسیعی از یک منطقه معمولاً بسیار زمان بر و پرهزینه است. معمولاً برای چنین سطوحی نمونه‌های نقطه‌ای انتخاب و سپس با استفاده از توابع بخصوص داده‌های آن را به کل منطقه تعمیم می‌دهند. این نقاط را به صورت تصادفی و یا منظم می‌توان انتخاب کرد.

روش‌های درون‌یابی:

روش های درون‌یابی عبارتند از:

- وزنی فاصله‌ای معکوس[۲]
- اسپلاین[۳]

2- Inverse Distance Weight
3-splaine

❖ کریجینگ[٤]

روش وزنی معکوس فاصله(IDW): روش‌های متنوعی وجود دارد که از میانگین متحرک وزنی نقاط در مناطقی از تأثیر که به طور معمول حلقوی است استفاده می‌کنند. یکی از ساده‌ترین روش‌ها مبتنی بر وزن‌هایی است که با مجذور فاصله از مرکز منطقه نسبت عکس دارد. در درونیابی وزنی، نقاط معلوم به نسبت عکس فاصله‌هایشان از نقطه مجهول، در برآورد ارزش آن نقطه سهم خواهند داشت (احسانی،۱۳۹۱ به نقل از سودابه برزگر، ۱۳۹۳). درون یابی با استفاده از روش IDW مطابق رابطه (۱) خواهد بود.

$$Z_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i Z_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$ رابطه (۱)

علامت روی Z نشان دهنده مقدار تخمین ارتفاع سطحی است، اندیس O به نقطه تخمین و اندیس i به نقاط نمونه‌ای که در منطقه تأثیر قرار می‌گیرند، اشاره می‌کند. وزن‌ها با رابطه $W_i = \frac{1}{d_{io}^2}$ با فاصله نسبت دارند، که در آن d_{io}^2 فاصله از نقطه i تا نقطه o است. در این رابطه وزنی تأثیر واگذاری نقاط داده‌ای نزدیک به نقطه درونیابی، وزن‌هایی به نسبت بزرگ دارد در حالی که نقاط دورتر تأثیر ناچیزی بر روی مقدار تخمین زده شده دارند.

روش درونیابی $Splaine$: در این روش با استفاده از نقاط، محدوده‌های رستری با حداقل خمیدگی تهیه و نمایش داده می‌شود و بیشتر برای نمایش تغییرات سطح زمین از قبیل ارتفاعات، خطوط تراز، آبهای زیرزمینی و یا تراکم جمعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش کریجینگ: روش کریجینگ به افتخار یکی از پیشگامان علم زمین آمار به نام د.جی.کریگ[۱] که یک مهندس معدن آفریقای جنوبی بود، به این نام نامگذاری شده است (مرادی، هوشنگ؛۱۳۹٤: ۸۵). کریجینگ روش تخمینی است که بر منطق میانگین متحرک وزن دار استوار بوده و در مورد آن می‌توان گفت که بهترین تخمین گر خطی نااریب است. روش کریجینگ فرآیند درونیابی را بر پایه طبیعت آماری تغییرات ارزش‌های نامعلوم، بهینه می‌نمایند. در واقع در بسیاری از موارد تغییرات محلی، نامنظم تر از آن است که بتوان با یک رابطه ریاضی، تغییرات در کل منطقه را مدل سازی کرد. لذا در این روش بر اساس نظریه متغیر ناحیه بندی شده، جنبه‌های مختلف تغییرات بررسی، ناحیه بندی و سپس مدل درونیابی برازش می‌گردد. درونیابی کریجینگ روش پیشرفته‌ای است، این روش در مجموع صحیح ترین نتایج را نسبت به دیگر روش‌های درونیابی در رابطه با پارامترهای اقلیمی ارائه می‌دهد (احسانی، ۱۳۹۱ به نقل از برزگر، سودابه۱۳۹۳).

از ویژگی‌های روش کریجینگ آن است که به ازای هر تخمین، خطای مرتبط با آن را می‌توان محاسبه کرد. بنابراین برای هر مقدار تخمین زده شده می‌توان دامنه اطمینان آن تخمین را محاسبه کرد (حسنی پاک،

4-kriging

۱۳۷۷). در روش کریجینگ فرض بر این است که فاصله و جهت بین نقاط نمونه بر روی همبستگی مکانی تأثیر می‌گذارد. از این روش اغلب در علوم نفت، زمین شناسی و توزیع مکانی عوامل اقلیمی استفاده می‌کنند. ترکیب خط این روش برای مقدار متغیر نامعلوم به قرار زیر است: در صورتی که $Z(X_I)$ مقدار اندازه گیری شده متغیر در مکان (X_I) و Z_O مقدار تخمین زده شده متغیر در نقطه (x_o) باشد معادله ترکیب خطی کریجینگ عبارت است از:

$$Z_o = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i Z(x_i)$$ معادله(۲)

که در آن λ_i: وزن داده شده به متغیر x در نقطه i و n: تعداد نقاطی که متغیر در آن‌ها اندازه گیری شده است.

آمار و اطلاعات هواشناسی:

در تحقیق حاضر به منظور بررسی و ارزیابی روش‌های مختلف درون‌یابی در پهنه بندی عناصر اقلیمی در استان ایلام از داده‌های میانگین ۱۰ ساله (۱۳۹۲– ۱۳۸۲) هفت ایستگاه سینوپتیک استان، که در جدول شماره ۲ مختصات جغرافیایی آنها آمده است، و از روش کتابخانه‌ای و آماری استفاده شده است. این داده‌ها شامل موارد زیر است:

- میانگین تعداد روزهای با دید افقی کمتر از ۱۰ کیلومتر
- میانگین بارندگی
- میانگین رطوبت نسبی
- میانگین سرعت باد
- میانگین جهت باد
- میانگین حداقل دما
- میانگین دما
- میانگین فشار هوا
- میانگین تعداد روزهای گرد و غبار

جدول(۱) عناصر اقلیمی مورد مطالعه

عناصر اقلیمی مورد مطالعه	ایلام	مهران	دهلران	ایوان	دره شهر	آبدانان	شیروانچرداول
میانگین رطوبت نسبی (برحسب درصد)	۳۹/٦٦	۳۳/۳٤	۳۳/۷٤	۳۳/٤۷	٤۰/٦٦	۲۸/۸۸	۳۹/۳۹
میانگین بارندگی (برحسب میلیمتر)	۳۸۸	۲۰۰/۲	۲۲۳/٤	٦٤٥/٦	۳٦٥	٥۳۰/٦	٤٤۲
میانگین روزهای گردوغبار (روزگردوغبار)	۸٦	۸۸	۱۱۲	٦٥	٦٤	۸۰	٦۳
میانگین سرعت باد (نات بر ثانیه)	٤/۹۲	۷/۱٥	٤/٤۲	٥/۰۷	۳/٤۹	٤/٤٦	٤/۲۷
میانگین روزهای با دید افقی(کمتر از ۱۰ کیلومتر)	۱۳۹	۱۱۰	۱۳۹	۱۱۹	۱۰۳	۱۲۹	۱٦۱
میانگین حداقل دما (برحسب درجهC)	٤/۳۳	۱۱/٤۹	۱۲/۷۹	٦/۰٦	۹/۱۸	۹/٤۳	٦/٦٥
میانگین حداکثر دما (برحسب درجهC)	۲۹/٥۱	۳۹/۰٥	٤۰/۲۷	۳۱/۹۸	۳۷/۸٤	۳٦/۸۹	۳٥/۰۰۱
میانگین دما (برحسب درجهC)	۱۷/٥۲	۲٥/٤٥	۲٥/۷۲	۱۸/۷۱	۲۳/۳٤	۲۳/۲٦	۲۱/۹٦
میانگین فشار نسبی (برحسب میلی بار)	۸٦۸/٦۳	۹۷۹/۸۳	۹۸۳/۳۹	۸۷۱/۲۷	۹٤۷/٦٤	۹۲٥/۲۸	۸۹۸/۳۲
میانگین جهت باد (جهات جغرافیایی)	۱٦۹/۹٤	۱۷٤/۸۷	۱٦۱/۷۷	۱٦۷/۸٤	۱٤۰/٥٥	۱۰۷/۰٤	۱٦۹/۸۷

تهیه نقشه‌های پایه داده‌های اقلیمی:

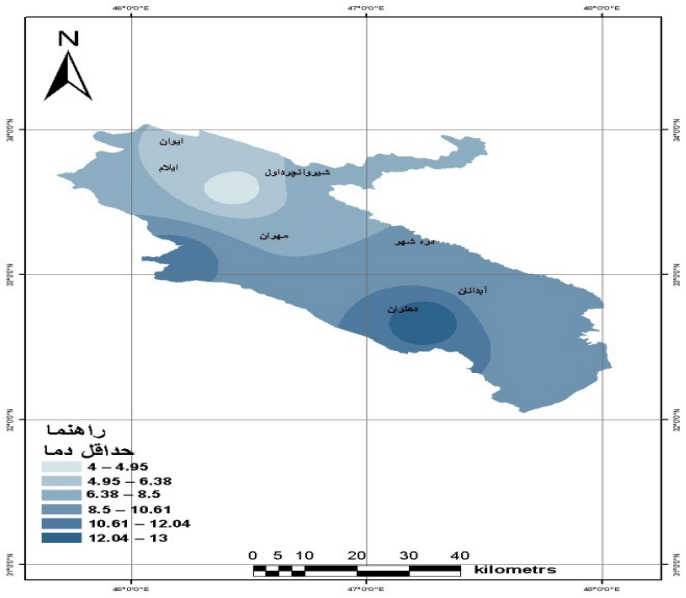
پس از تهیه آمارهای اقلیمی وهمچنین تهیه لایه‌های *GIS* منطقه و ایستگاه‌های موردنظر، نقشه‌های پهنه بندی این پارامترهای اقلیمی با استفاده از بانک اطلاعاتی نیز تهیه شد. برای این منظور با استفاده از ابزار *Geostatistical analyst* در نرم افزار *Arc GIS* و روش زمین آماری کریجینگ اقدام به ترسیم این نقشه‌ها گردید. آنالیز زمین آماری (*Geostatistic*) به مفهوم بررسی پدیده‌های متغیر در زمان و مکان است و به طور کلی از طریق آنالیز *Geostatistic* می‌توان به راحتی یک نقشه یا سطحی از نقاط نمونه برداری شده را ایجاد نمود. نقاط نمونه برداری شده می‌توانند مقادیر ارتفاع، عمق و یا پدیده مربوط به هدف کار باشند.

در این پژوهش از روش زمین آماری کریجینگ استفاده گردید روش کریجینگ فرآیند درون یابی را بر پایه طبیعت آماری تغییرات ارزش‌های نامعلوم، بهینه می‌نمایند. در واقع در بسیاری از موارد تغییرات محلی، نامنظم تر از آن هستند که بتوان با یک رابطه ریاضی، تغییرات در کل منطقه را مدل سازی کرد. لذا در این روش بر اساس نظریه متغیر ناحیه‌بندی شده، جنبه‌های مختلف تغییرات بررسی، ناحیه‌بندی و سپس مدل درون‌یابی برازش می‌گردد. درون‌یابی کریجینگ روش پیشرفته‌ای است که به محاسبات زیادی نیاز دارد. این روش در مجموع صحیح‌ترین نتایج را نسبت به دیگر روش های درون یابی در رابطه با پارامترهای اقلیمی ارائه می‌دهد (احسانی، ۱۳۹۱ به نقل از برزگر سودابه، ۱۳۹۳).

یافته‌ها:

(الف) میانگین دمای حداقل

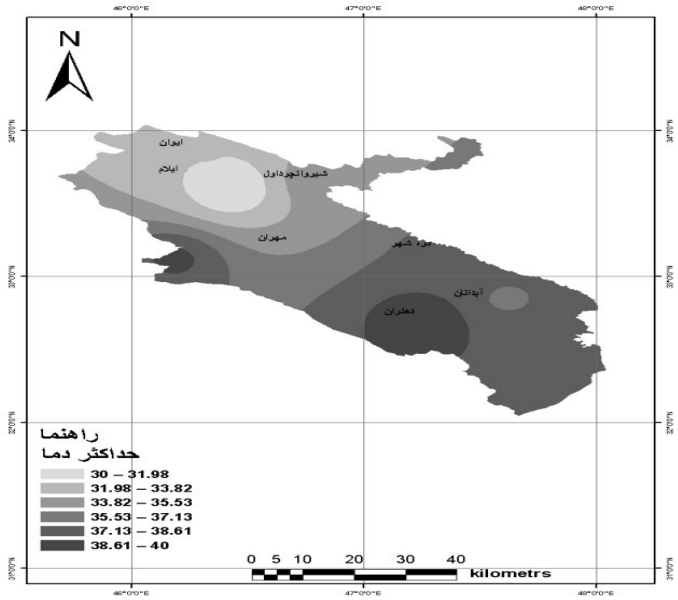
همانطور که در زیر اشاره شده دما مهمترین عامل اقلیمی در شناخت و تبیین نوع اقلیم و شرایط حاکم بر منطقه است. شکل ۲ میانگین دمای حداقل روزانه را در استان ایلام طی ده سال (۱۳۸۲-۱۳۹۲) نمایش می-دهد. براساس نقشه بدست آمده به طریقی که ذکر شد قسمتهای شمالی استان کمترین دماها را به خود اختصاص داده هسته این کمینه دما در ایستگاه ایوان می‌باشد. بیشترین دمای حداقل نیز به جنوب استان مربوط می‌شود و هسته آن در ایستگاه دهلران قرار گرفته است و دلیل آن را می‌توان در عدم وجود پوشش گیاهی و منابع جنگلی و ارتفاع پایین منطقه دانست. حد پایین میانگین دما ٤ درجه و حد بالای آن ۱۳ درجه است. این اختلاف ۹ درجه‌ای اثرات بسیار متفاوتی در مناطق مختلف استان خواهد داشت.



شکل (۲) میانگین دمای حداقل برحسب (سلسیوس) در استان ایلام

ب) میانگین دمای حداکثر

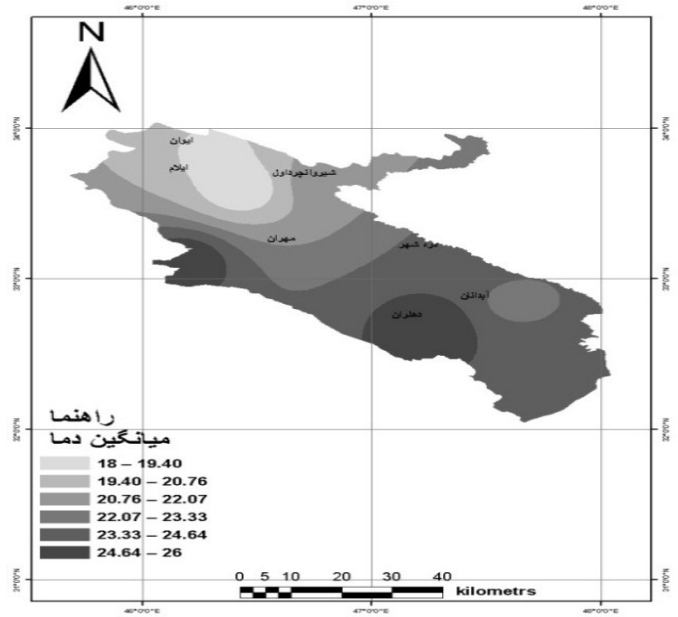
برخلاف لایه حداقل دما، مرکز دمای حداکثر با دمای حدوداً ٤۰ درجه سانتی گراد در شهرستان دهلران و بعد در مهران قرار گرفته است و کمترین دماهای حداکثر نیز مربوط به شهرستان‌های ایوان ایلام و سرابله است. توزیع دمای حداکثر در قسمت‌های شمالی استان کمتر از قسمتهای جنوبی است و دلیل آن را می‌توان در ارتفاع بالا و توپوگرافی خاص منطقه و وجود پوشش گیاهی و منابع جنگلی فراوان دانست، که آب و هوای خاص منطقه را به نحوی از نواحی جنوبی استان متمایز می‌کند (شکل ۳).



شکل (۳) میانگین دمای حداکثر برحسب (سلسیوس) در استان ایلام

پ) میانگین دما

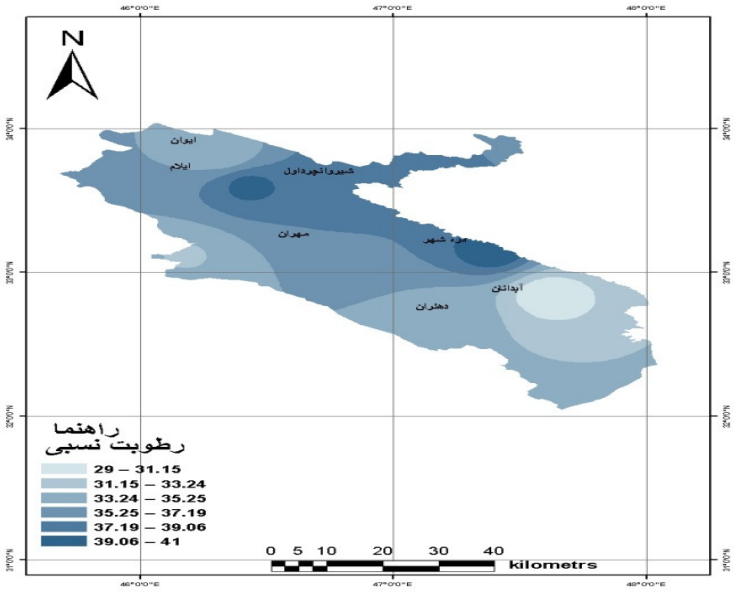
شکل ٤ میانگین دما را در استان ایلام طی ده سال (۱۳۸۲–۱۳۹۲) نمایش می دهد. مطابق این شکل، به طریقی که ذکر شد قسمت‌های شمالی استان کمترین دماها را به خود اختصاص داده است و هسته این کمینه دما در ایستگاه ایلام می‌باشد. بیشترین میانگین دما نیز به جنوب استان مربوط می‌شود و هسته آن در ایستگاههای دهلران و بعد در مهران قرار گرفته است، اختلافات دما در این مناطق بابت وجود نقاط کوهستانی در شمال و شمال شرقی و وجود مناطق جلگه‌ای در جنوب و جنوب غربی می‌باشد.



شکل(٤) میانگین دما برحسب (سلسیوس) در استان ایلام

ت) میانگین رطوبت نسبی

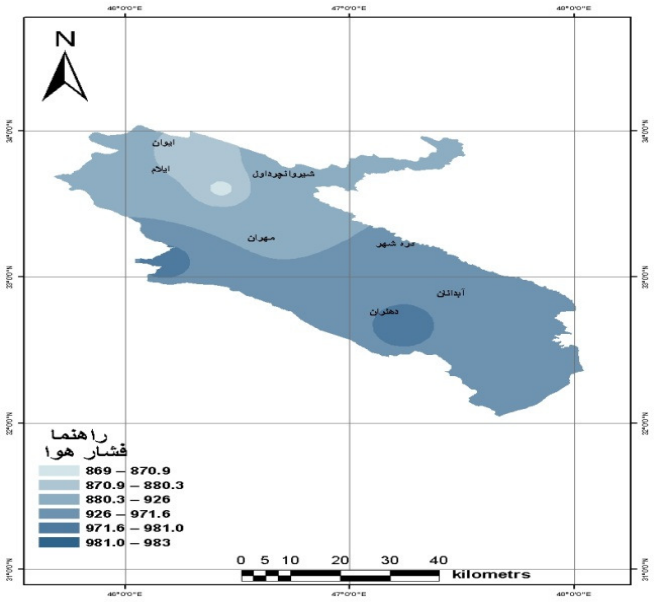
همانطور که در شکل ٥ مشاهده می‌شود بیشترین رطوبت نسبی در ایستگاه دره شهر می‌باشد و کمترین آن را ایستگاه مهران به خود اختصاص داده است. رطوبت به طبیعت، فصل سال، دمای هوا و موجودی بخار آب بستگی دارد، دلیل اینکه در ایستگاه مهران به کمترین مقدار رسیده، ارتفاع و افزایش دمای منطقه می باشد. در مناطقی که دارای بیشترین دماها است، مقدار رطوبت نسبی به کمترین حد ممکن رسیده است. علاوه بر دلایل ذکر شده می توان به سایر عوامل آب و هوایی، بارش منطقه نیز اشاره کرد.



شکل (٥) میانگین رطوبت نسبی برحسب (درصد) در استان ایلام

ث) میانگین فشار هوا

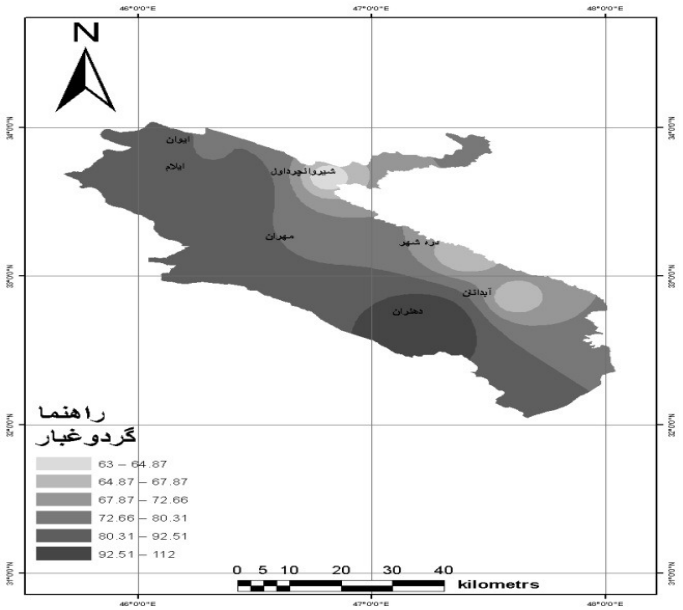
شکل ٦ مربوط به میانگین فشار هوا است که بیشترین میزان فشار هوا در ایستگاه دره شهر و پس از آن در ایستگاه مهران گزارش شده است. کمترین میزان فشار هوا را ایستگاههای ایلام و ایوان به خود اختصاص داده‌اند. همچنین قسمتهای شمالی استان از میزان فشار هوای کمتری نسبت به قسمتهای جنوبی برخوردار هستند، از آنجایی که غلظت هوا با ارتفاع کاهش می‌یابد و نیز با افزایش ارتفاع فشار هوا نیز کم می‌شود، مناطق شمالی استان که ارتفاع بالاتری از سطح دریا دارند از میزان فشار هوای کمتری نسبت به سایر مناطق استان برخوردارند.



شکل (٦) میانگین فشار هوا برحسب (میلی بار) در استان ایلام

ج) تعداد روزهای گردوغبار

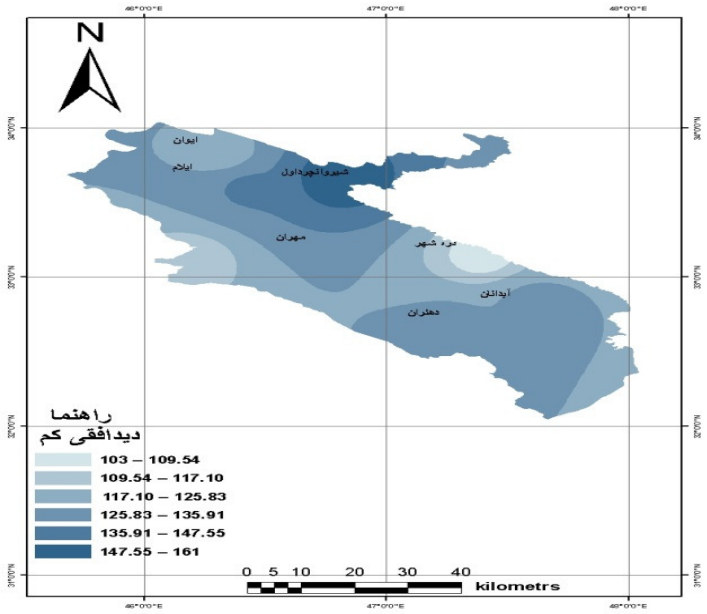
شکل ۷ وضعیت روزهای گردوغباری را در سطح استان نشان می‌دهد. مطابق آن بخش‌های جنوبی و جنوب غربی استان تعداد روزهای گردوغباری بیشتری را طی دوره‌ی مورد مطالعه تجربه کرده‌اند و کمترین آن مربوط به ایستگاه‌های ایوان و شیروان چرداول و دره شهر می‌باشد که دلیل آن را می‌توان وجود مناطق جلگه-ای در بخش‌های جنوب و جنوب غربی، نزدیکی و همجواری با بیابانهای عراق و عدم پوشش گیاهی و منابع جنگلی مناسب دانست و همچنین میزان بارندگی سالانه کم نسبت به بخش‌های شمالی استان، از دلایل دیگر فراوانی تعداد روزهای گردوغبار در بخش‌های جنوبی استان است.



شکل (۷) میانگین تعداد روزهای گردوغبار برحسب (روز گردوغبار) در استان ایلام

چ) روزهای با دید کم

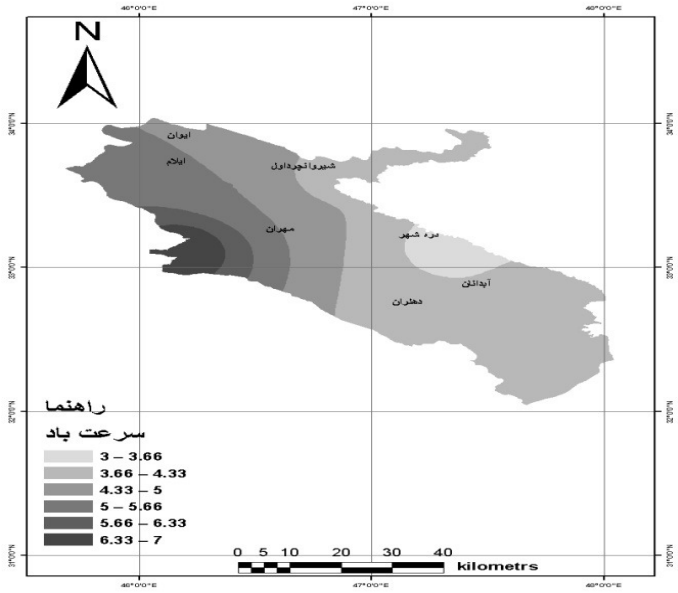
شکل ۸ تعداد روزهای همراه با دید افقی کمتر از ۱۰ کیلومتر را نشان می‌دهد. مطابق این شکل بیشترین تعداد روزهای همراه با دید کم از ایستگاه سرابله (شیروان چرداول) گزارش شده است. پس از آن ایستگاه-های ایلام و دهلران تعداد روزهای بیشتری را در وضعیت نامناسب دید داشته‌اند. ایستگاه دره‌شهر با کمترین تعداد روزهای همراه با دید کم وضعیت مساعدتری را نشان می‌دهد.



شکل (۸) تعداد روزهای با دید کم برحسب (دید افقی کمتر از ۱۰ کیلومتر) در استان ایلام

ح)میانگین سرعت باد

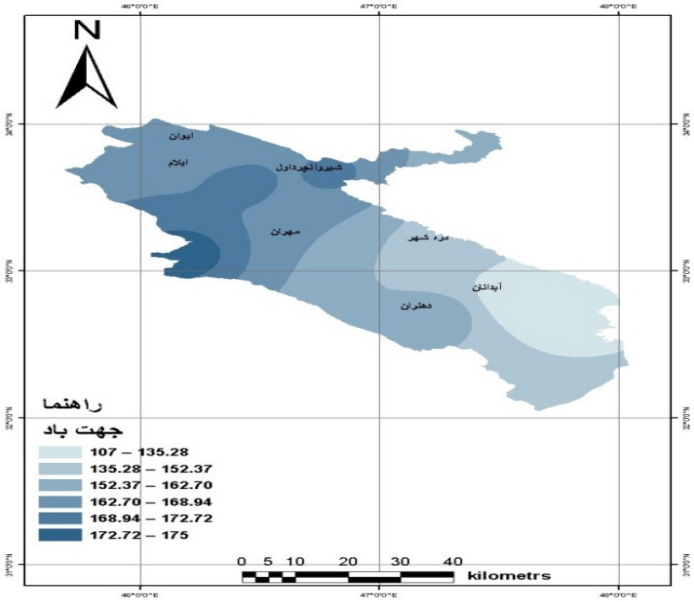
میانگین سرعت باد در شکل ۹ نشان داده شده است. مطابق این شکل بیشترین و کمترین میزان سرعت باد به ترتیب از ایستگاه های مهران و دره‌شهر گزارش شده است. همچنین قسمت‌های جنوب غربی استان از میزان سرعت باد بیشتری نسبت به سایر بخش‌های استان برخوردار است که دلیل آن را می توان ارتفاع بالا، توپوگرافی خاص منطقه، نزدیکی و همجواری با بیابانهای عراق و حاکمیت بادهای غربی از سمت صحرای عربستان دانست.



شکل (۹) میانگین سرعت باد برحسب (نات در ثانیه) در استان ایلام

خ) میانگین جهت باد

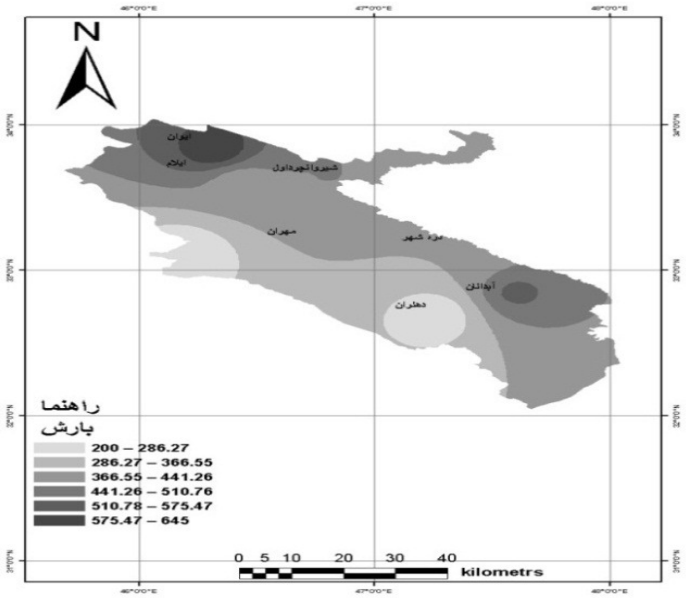
همانطور که در شکل ۱۰ نشان داده شده است، بیشترین میانگین در جهت‌های جغرافیایی بین ۲۷۰ – ۱۸۰ درجه منطبق بر ایستگاه‌های واقع در بخش‌های شمالی و غربی استان است. این موضوع حاکمیت بادهای غربی از سمت صحرای عربستان را نشان می‌دهد که بیشترین آن در ایستگاه مهران و کمترین آن در جهت-های بین ۱۸۰ – ۹۰ درجه است که بر ایستگاه‌های واقع در بخش‌های جنوب شرقی استان منطبق می‌باشد که در بین آنها ایستگاه‌های آبدانان و دره شهر قرار دارند.



شکل (۱۰) میانگین جهت باد برحسب (جهات جغرافیایی) در استان ایلام

د) میانگین بارش

شکل (۱۱) پهنه بندی میانگین بارش را براساس اطلاعات به دست آمده از ایستگاه‌های هواشناسی نشان می‌دهد. مطابق این شکل زیر بخش‌های شمالی استان از میزان بارندگی بیشتری نسبت به بخش‌های جنوبی برخوردار است. که هسته این بیشینه در ایستگاه‌های ایوان، شیروان‌چرداول (سرابله) و هسته کمینه آن در شهرستان‌های جنوبی استان از جمله دهلران و مهران قرار دارد که دلیل آن را می‌توان ارتفاع بالا و کوهستانی بودن منطقه دانست که راه را برای عبور توده هوای بارانزا به منطقه فراهم می‌کند.



شکل (۱۱) میانگین بارش برحسب (میلیمتر) در استان ایلام

نتیجه گیری:

در این پژوهش و براساس نقشه‌های به دست آمده از روش درونیابی کریجینگ و به طریقی که ذکر شد قسمت‌های شمالی استان کمترین دماها را به خود اختصاص داده هسته این کمینه دما در ایستگاه ایلام می-باشد. بیشترین میانگین دما نیز به جنوب استان مربوط می‌شود و هسته آن در ایستگاه‌های دهلران و بعد در مهران قرار گرفته است، اختلافات دما در این مناطق بابت وجود نقاط کوهستانی در شمال و شمال شرقی، وجود مناطق جلگه‌ای در جنوب و جنوب غربی می‌باشد. در نقشه‌های به دست آمده از میزان فراوانی تعداد روزهای گردوغبار که از روش‌های درونیابی به دست آمده مشاهده می‌شود که بخش‌های جنوبی و جنوب غربی استان تعداد روزهای گردوغباری بیشتری را طی دوره‌ی مورد مطالعه تجربه کرده‌اند، و کمترین آن مربوط به ایستگاه‌های ایوان و شیروان چرداول و دره شهر می‌باشد. نقشه مربوط به میانگین فشار هوا نشان می‌دهد که بیشترین میزان فشار هوا از ایستگاه دره شهر و بعد در ایستگاه مهران گزارش شده است. و کمترین میزان فشار هوا ایستگاههای ایلام و ایوان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین قسمت‌های شمالی استان از میزان فشار هوای کمتری نسبت به قسمت‌های جنوبی استان برخوردار است، از آنجا که غلظت هوا

با ارتفاع کاهش می‌یابد و نیز با افزایش ارتفاع فشار هوا نیز کم می‌شود به همین دلیل مناطق شمالی استان به دلیل ارتفاع بالاتری که از سطح دریا دارند از میزان فشار هوای کمتری نسبت به سایر مناطق استان برخوردارند. همانطور که در نقشه‌ها در بالا آمده بیشترین میانگین جهت باد در جهات جغرافیایی ۲۷۰- ۱۸۰ درجه که منطبق بر ایستگاه‌هایی که در بخش‌های شمالی و غرب استان قرار دارند می‌باشد، که بیشترین این میزان در ایستگاه مهران، و کمترین میانگین در جهت‌های بین ۱۸۰- ۹۰ درجه که منطبق بر ایستگاه‌های که در بخش‌های جنوب شرقی استان قرار دارند می‌باشد که در بین آنها ایستگاه‌های آبدانان و دره شهر قرار دارد. از آنجایی که اقلیم این استان بصورت جدی با استفاده از روش‌های طبقه بندی اقلیمی مورد مطالعه قرار نگرفته است. در برخی موارد بصورت موردی تحقیقات صورت گرفته جامع و کامل نبوده، بنابراین پهنه بندی اقلیمی استان برای شناخت اقلیم هر ناحیه از مسائل مهم و ضروری منطقه محسوب می‌شود.

منابع:

۱- کاووسی و همکاران(۱۳۹۲)، تحلیل فضایی آلودگی هوای شهر تهران با استفاده از مدل‌های اتولجستیک، اتو لجستیک مرکزی شده و روش کریجینگ نشانگر، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایلام. دوره‌ی بیست و یکم، صفحه ۲۰۷.

۲- عسگری، علی(۱۳۹۰)، تحلیل‌های آمار فضایی با *ARCGIS* انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، چاپ اول، صص ۱۱۱- ۱۱۵.

۳- برزگر، سودابه(۱۳۹۳)، پهنه بندی اقلیمی آسیب پذیری شبکه راه‌های اصلی استان آذربایجان غربی». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور ارومیه، صفحه ۷۶.

٤- مروتی، رضا، شکوهی، علیرضا(۱۳۹۳)، ارزیابی روش‌های مختلف درونیابی داده‌های دمایی *NCRP/NCEP* در سطح حوضه‌های آبریز درجه ۲ کشور ایران. فصلنامه علمی پژوهشی مهدسی آبیاری و آب، سال پنجم، شماره هیجدهم، صفحه ۱۷.

۵- رستمی، شاه بختی(۱۳۹۳)، فناوری‌های جغرافیایی در برنامه ریزی روستایی (*GIS*)، دانشگاه پیام نور، صفحه، ۳٤.

٦- حسنی پاک، علی اصغر(۱۳۷۷)، زمین آمار (ژئواستاتستیک). چاپ اول، مؤسسه‌ی انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، صفحه ۳۷.

۷- مسعودیان، ابوالفضل(۱۳۸۲)، نواحی اقلیمی ایران، جغرافیا و توسعه، شماره، ۱۷۱؛ صص ۲- ۱۸۱.

۸- فریفته، ج، سیستم‌های طبقه بندی اقلیمی، پژوهش‌های علمی، دانشگاه تهران، سال ۱۳٦٦، صفحه ۲۰.

۹- فتح تبار، فاضل(۱۳۹۰)، ارزیابی روش‌های مختلف درونیابی در پهنه بندی آلاینده‌ها در شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صفحه ۳۵.

۱۰-طاووسی، تقی و همکاران(۱۳۸۹)، پهنه بندی آب و هوایی استان اردبیل، مجله‌ی علمی و فنی نیوار، شماره۷۰-۷۱، سال ۱۳۸۹، صفحه٤٧- ٤٨.

۱۱-ذولفقاری،حسن؛ میرزایی، مجتبی (۱۳۹۵) تحلیل فضایی و پهنه بندی دوره‌های خشک اقلیمی در ایران براساس شاخص *DDSLR* ، مجله مخاطرات محیط طبیعی، سال ششم، دوره دوازدهم، صص۱ – ۱۸.

۱۲-زابل عباسی، فاطمه و همکاران(۱۳۸۳)، طبقه بندی اقلیمی استان هرمزگان، سایت مجله نیوار.

۱۳- سلیقه، محمد؛ بریمانی، فرامرز و مرتضی اسمعیل نژاد(۱۳۸۷)، پهنه بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان، جغرافیا و توسعه، شماره‌ی ۱۲، صص ۱۰۱- ۱۱٦.

١٤-مرادی، هوشنگ، ۱۳۹٤، بررسی اثرات ریزگردها بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی در استان ایلام، (پایان نامه کارشناسی ارشد)، اساتید راهنما، دکتر حسن حیدری و دکتر رضا طالبی، دانشگاه ارومیه، گروه جغرافیای پزشکی، ص۸۵.

۱۵- معاونت برنامه ریزی استانداری ایلام، سالنامه آماری: ۱۳۹۵.

١٦- مرکز هواشناسی استان ایلام، وضعیت اقلیمی استان ایلام: ۱۳۹۲.

17- Liu C, Jang C, Liao C. Evaluation of arsenic contamination potential using indicator kriging in the Yun-Lin aquifer (Taiwan). Sci Total Environ 2004; 321:173-88.

18-WMO,World Meteorological Organization, NO. 34 , 1975.

19- Reiser, H & Kutiel, H. (2010). Rainfall uncertainty in the Mediterranean: dryness distribution. Theor Appl Climatol, 100, 123–135.

20- Ruiz-Sinoga, J.D., Garcia-Marin, R., Gabarron-Galeote, M.A & Martinez-Murillo, J. F. (2012). Analysis of dry periods along a pluviometric gradient in Mediterranean southern Spain. Int. J. Climatol. 32: 1558–1571.