انـدیشـــه جغـــرافـیایـــی
سال سوم، شماره پنجم، بهار ۱۳۸۸
دانشگاه زنجان
مقاله شماره ۳۶

Geographic Notion
Vol.5. Spring 2009
Zanjan University
No. 36

کاربرد روش های آماری چند متغیره در بررسی ویژگی های اقلیمی منطقه غرب ایران(کرمانشاه، کردستان، همدان، ایلام، لرستان)

سید حسین میرموسوی[۱] شهاب شفیعی[۲]

چکیده

پهنه بندی اقلیمی و شناخت مهمترین عوامل و عناصر تاثیرگذار بر هر ناحیه، یکی از راه های شناخت ویژگی های اقلیمی نواحی است. در این مطالعه، به منظور شناخت صحیح و جامع از اقلیم منطقه غرب، پهنه بندی اقلیمی با روش های نوین آماری مانند تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای انجام شد. برای این منظور،تعداد ۱۸ متغیر اقلیمی از ۲۵ ایستگاه هواشناسی پنج استان منطقه غرب کشور(کرمانشاه، کردستان، همدان، ایلام، لرستان) انتخاب گردید. نتایج حاصل از بررسی با روش تحلیل عاملی بر روی اقلیم منطقه نشان داد که اقلیم استان متاثر از ۶ عامل است که این عوامل به ترتیب اهمیت عبارتند از عوامل دمایی، بارشی، رطوبت جوی، غباری، ابرناکی و توفانی. تحلیل خوشه ای روی ۶ عامل مذکور وجود ۵ ناحیه اقلیمی را در غرب را نشان داد.هم چنیننتایج حاصل نشان داد که عوامل بارشی و دمایی به تنهایی نزدیک به ۵۴ درصد رفتار اقلیمی را در استان تبیین می نمایند.

واژگان کلیدی: پهنه بندی، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ایی، منطقه غرب ایران.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان hossein.mousavi047@gmail.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم در برنامه ریزی محیطی دانشگاه زنجان

مقدمه

تقسیم بندی های آب و هوایی و شناخت مهم ترین عوامل و عناصر تاثیرگذار بر هر ناحیه یکی از راههای شناخت شناسنامه ی اقلیمی است. آب و هوای هر ناحیه مرکب از کلیه ی عوامل و عناصر در نظر گرفته می شود. آب و هوا یکی از مهم ترین و موثرترین عوامل در زندگی انسان است. بشر امروز جهت توسعه ی مراکز شهری و صنعتی، افزایش منابع غذایی، نیازمند افزایش اطلاعات خود در زمینه ی متفاوت اقلیمی است.

فقدان اطلاع از خرده اقلیم های نواحی، برنامه ریزی های اقتصادی و کشاورزی انسان را با شکست مواجه می سازد. به طور 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 همکاران۱۳۸۷: ۱۰۲). ناحیه بندی و پهنه بندی پدیده ها بر حسب مکان در جغرافیا سابقه طولانی دارد، نتیجه این مطالعات تفکیک نواحی جغرافیایی و بوجود آمدن جغرافیای ناحیه ای است، بطوری که امروز ناحیه بندی جزو وظایف اصلی جغرافیا به شمار می آید. لزوم این ناحیه بندی بخصوص در آب و هواشناسی مشخص است (علیجانی، ۱۳۷۹: ۱۳۵). بر این اساس هدف مطالعه حاضر تعین نواحی اقلیمی استان های: کرمانشاه، همدان، کردستان، لرستان و ایلام به نمایندگی از غرب کشور با بهره گیری از روش های نوین آماری است.

به طور کلی یک سیستم طبقه بندی اقلیمی، مجموعه قواعدی است که با بکار گرفتن آنها می توان مناطقی را که از نقطه نظرهای معین، ویژگی های مشترکی دارند از یکدیگر مجزا نمود و نواحی با خصوصیات مشترک را در یک طبقه قرار دارد (کوچکی، ۱۳۷۳: ۵۹).

در دو سده گذشته تعیین نواحی اقلیمی عمدتا مرهون چند دانشمند آلمانی بوده است. در سال ۱۸۱۷ الکساندر فن همبلت نقشه ی میانگین دمای سالانه ی جهان را ترسیم کرد. کوپن[1]" ۱۹۴۰ – ۱۸۴۶" این نقشه را اصلاح کرد و در سال ۱۸۸۴ نقشه ی

1. koopen

دامنه ی دمای فصلی جهان را ترسیم نمود که سرانجام پیدایش روش طبقه بندی وی را به دنبال داشت (مسعودیان، ۱۳۸۲ :۱۷۳). مبنای اساسی تقسیم بندی کوپن مقدار متوسط دما و باران سالانه است، به این معنی که وضع ماهانه و متوسط سالانه این دو عامل در نظر گرفته می شود (گنجی، ۱۳۸۲:۴۱).

از این پس روش های کمی جای روش های سنتی طبقه بندی را گرفتند و به تدریج روش های ایستای سنتی که در آنها معیارها و آستانه ی طبقه بندی از پیش تعیین شده (گمارشی) و محصول آنها نقشه چاپی بود جای خود را به روش های پویای کمی دادند که در آنها معیار و آستانه ها را شرایط مساله تعیین می کرد، یا اساسا اقلیم بر حسب سامانه های همدید پدید آورنده ی آن طبقه بندی می شد، یا شناسایی نواحی اقلیمی، بر اساس تحلیل های چند متغیره بود (مسعودیان، ۱۳۸۲: ۱۷۵).در این زمینه مطالعات متعددی در سطح ایران و جهان انجام شده است که بخشی از این مطالعات عبارتند از: آنیادیک[1](۱۹۸۷) اقالیم غرب آفریقا را با استفاده از ۱۷ متغیر اقلیمی و ۱۰۹ ایستگاه هواشناسی در دوره آماری ۱۹۳۱- ۱۹۷۱ پهنه بندی نمود. وایت و پری[2](۱۹۸۹) نیز ناحیه بندی اقلیم نواحی انگلستان و ولز را بر اساس داده های آگروکلیمایی انجام دادند. روش مورد استفاده ی ایشان تجزیه به مولفه های اصلی و تجزیه خوشه ای و تجزیه تابع تشخیص بوده است. سینگ[3](۱۹۹۶) تجانس شدید محلی بین نواحی حاشیه ی هیمالیا و جلگه ی گنگ را مورد بررسی قرار داد و ناحیه بندی با استفاده ار این تجانس توسط وی انجام گرفت.راموس[4](۲۰۰۱) به بررسی تغییرپذیری الگوی توزیع بارش در منطقه مدیترانه با روش های خوشه بندی پرداخته است. فیلیپ[5](۲۰۰۸) الگوهای روزانه دما و فشار را در سطح اروپا مورد مطالعه قرار داده و بر اساس روش خوشه بندی این الگوها را به صورت ماهانه طبقه بندی کرده است.

1 . Anyadik.
2 . White and Perry.
3. Singh
4. Ramos
5.Philip

در ایران نیز مطالعات اقلیمی بیشتر بر اساس روش های سنتی مانند کوپن و تورنث وایت صورت گرفته، استفاده از روش های چند متغیره در مطالعات اقلیمی اخیرا گسترش پیدا کرده است. در حالت کلی اقالیم کشور ما بر اساس طبقه بندی کوپن عمدتا به دو اقلیم خشک و نیمه خشک تقسیم می شود (ناظم السادات و کوردری[1]، ۲۰۰۰: ۴۷).مسعودیان (۱۳۸۲) با بررسی بیست و هفت عنصر اقلیمی در مقیاس سالانه نشان داد که اقلیم ایران ساخته شش عامل، و دارای پانزده ناحیه اقلیمی است. دین پژوه و همکاران (۱۳۸۲) پهنه بندی اقلیمی ایران را با روش های چند متغیره جهت مطالعات کشاورزی انجام دادند. ترابی وجهانبخش (۱۳۸۳) در مطالعه ای تحت عنوان "تعیین متغیرهای زمینه ای در طبقه بندی اقلیمی ایران" به معرفی و کاربرد روش تحلیل عاملی و تجزیه ی مولفه های اصلی در تحلیل مطالعات جغرافیایی و اقلیم شناسی پرداختند. برای این منظور داده های ماهانه ی ۴۱ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک (۱۹۹۳-۱۹۹۵) مورد استفاده قرار گرفت و روش تحلیل عاملی و تجزیه مولفه های اصلی که از کاربردی ترین روش های چند متغیره آماری می باشند، برای تجزیه و تحلیل داده ها انتخاب شد. سپس اقدام به طبقه بندی اقلیمی ایران شد. نتایج نشان داد که مهمترین مولفه های اقلیمی در مرزبندی نواحی ایران، در درجه ی نخست نم نسبی و سپس دماهای حداقل و حداکثر به عنوان دومین مولفه ارزیابی شدند. مسعودیان و عطایی (۱۳۸۴) با پردازش ۵۸۸ نقشه هم بارش ماهانه نیم قرن اخیر ایران پنج ناحیه بارشی با فصول تقریبا متمایز از یکدیگر در ایران شناسایی نمودند. این محققین پیشنهاد نمودند که فصل بندی بارشی به دلیل نزدیک بودن واقعیت می تواند جایگزین فصول تقویمی بارش گردد.

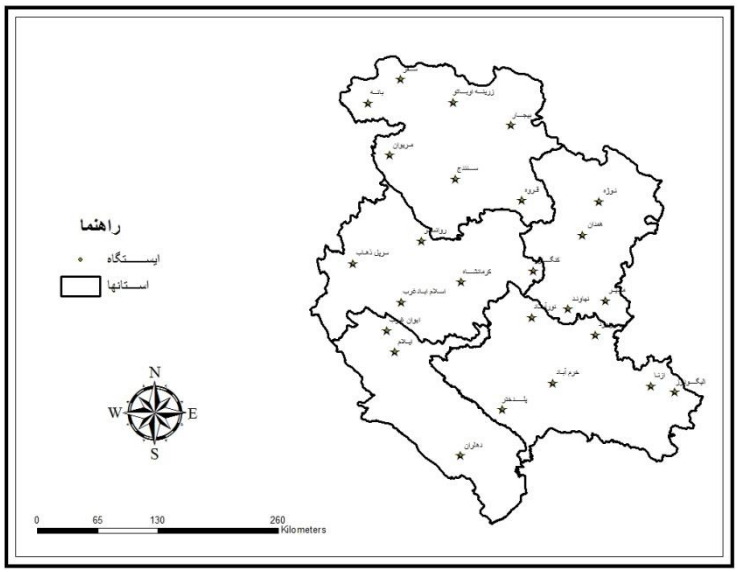
گرامی مطلق و شبانکاری (۱۳۸۵) با تکنیک های آماری تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای پهنه بندی انجام داده و نتیجه گرفتند که استان بوشهر دارای چهار عامل سازنده و شش ناحیه اقلیمی است. سلیقه و همکاران (۱۳۸۷) پهنه بندی اقلیمی استان

1Cordery

سیستان بلوچستان را با استفاده از تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ای و روابط مکانی انجام داده و نشان دادند که اقلیم استان ساخته ۵ عامل و دارای پنج ناحیه اقلیمی است.
بر اساس اهمیت شناخت نواحی اقلیمی، این پژوهش با هجده متغیر اقلیمی در ارتباط با دما، رطوبت، بارش و باد از طریق میانیابی، تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای به شناسایی مولفه های سازنده و ناحیه بندی اقلیمی پنج استان غربی کشور پرداخته است.

داده و روش ها

با استفاده از روش های نوین آماری و سیستم های اطلاعات جغرافیایی طبقه بندی اقلیمی برای استان های غربی انجام گرفته است. بر این اساس با استفاده از نرم افزارهای ArcGis، Spss، Excle اقدام به طبقه بندی عناصر اقلیمی در سطح منطقه شده است. در این مطالعه پس از تهیه داده های ایستگاه های سینوپتیک استان های مورد نظر، ۱۸ متغیر اقلیمی از ۲۵ ایستگاه هواشناسی انتخاب و به وسیله ی روش های تحلیل عاملی و خوشه بندی به بررسیویژگی های اقلیمی منطقه و در نهایت یه ناحیه بندی بندی آن اقدام شده است (جدول ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه غرب کشور به تفکیک استان

جدول ۱: مشخصات ایستگاه های مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	کرمانشاه	۳۴ ۲۱	۴۷ ۰۹
۲	اسلام ابادغرب	۳۴ ۰۷	۴۶ ۲۸
۳	سرپل ذهاب	۳۴ ۲۷	۴۵ ۵۲
۴	کنگاور	۳۴ ۳۰	۴۷ ۵۹
۵	روانسر	۳۴ ۴۳	۴۶ ۳۹
۶	سنندج	۳۵ ۲۰	۴۷ ۰۰
۷	قروه	۳۵ ۱۰	۴۷ ۴۸
۸	بیجار	۳۵ ۵۳	۴۷ ۳۷
۹	بانه	۳۶ ۰۰	۴۵ ۵۴
۱۰	سقز	۳۶ ۱۵	۴۶ ۱۶
۱۱	مریوان	۳۵ ۳۱	۴۶ ۱۲
۱۲	زرینه اوباتو	۳۶ ۰۴	۴۶ ۵۵
۱۳	ایلام	۳۳ ۳۸	۴۶ ۲۶
۱۴	دهلران	۳۲ ۴۱	۴۷ ۱۶
۱۵	ایوان غرب	۳۳ ۵۰	۴۶ ۱۹
۱۶	همدان	۳۴ ۵۲	۴۸ ۳۲
۱۷	نوژه	۳۵ ۱۲	۴۸ ۴۳
۱۸	نهاوند	۳۴ ۰۹	۴۸ ۲۵
۱۹	ملایر	۳۴ ۱۵	۴۸ ۵۱
۲۰	خرم آباد	۳۳ ۲۶	۴۸ ۱۷
۲۱	الیگودرز	۳۳ ۲۴	۴۹ ۴۲
۲۲	ازنا	۳۳ ۲۷	۴۹ ۲۵
۲۳	نورآباد	۳۴ ۰۳	۴۸ ۰۰
۲۴	بروجرد	۳۳ ۵۵	۴۸ ۴۵
۲۵	پلدختر	۳۳ ۰۹	۴۷ ۴۳

روش تحلیل عاملی

تحلیل عاملی از تعدادی فنون آماری ترکیب شده و هدف آن ساده کردن مجموعه های پیچیده ی داده هاست (کلاین، ۱۳۸۰: ۷) تحلیل عاملی منجر به شناسایی گروهی از

مدهای تجربی که هر یک نماینده ی یک الگوی زمانی – مکانی هستند می گردد. به علاوه این روش راهی است برای کاهش حجم داده ها و تبدیل متغیرهای اولیه به چند عامل محدود که بتواند بیشترین پراش متغیرهای اولیه را توضیح دهد (غیور و منتظری، ۱۳۸۳: ۲۱). امتیاز این روش در این است که ضمن اینکه تعداد متغیرها را کاهش می دهد، مقدار اولیه واریانس (تنوع یا پراش) موجود در داده ها را حفظ می کند (امیراحمدی و عباس نیا، ۱۳۸۹: ۵۷). در این روش با توجه به همبستگی درونی متغیرهای اقلیمی با بکارگیری عناصر همبسته، با یکدیگر ترکیب می شوند و متغیرهای جدیدی به نام عامل یا مولفه ی اصلی بدست می آید که هرچند تعداد آنها نسبت به متغیرهای اولیه کمتر است اما بخش بزرگی از اطلاعات موجود در متغیرهای اولیه را منتقل می کنند. در این روش متغیری به عنوان عامل تعیین می شود که درصد بالایی از واریانس کل داده ها را تبیین کند.

تحلیل خوشه ای

تحلیل خوشه ای روشی است آماری برای تقسیم یک مجموعه داده به زیر مجموعه ها یا خوشه های همگن که دارای ویژگی های مشابه باشند در یک خوشه، جا بگیرند و داده های ناهمانند در خوشه های جداگانه قرار می گیرند (غیور و منتظری، ۱۳۸۳: ۱۸). به عبارتی در روش فاصله ای یا خوشه بندی، گروهبندی مشاهدات براساس فاصله ی بین آنها انجام می گیرد، یعنی مشاهدات یا اجزایی که از همدیگر فاصله کمتری دارند جزو یک گروه قرار می گیرند. هدف اصلی خوشه بندی کاهش تنوع و یا واریانس درون گروهی و افزایش واریانس بین گروهی است (علیجانی، ۱۳۸۵: ۱۸).

یافته های تحقیق

تحلیل عاملی با روش مولفه های مبنا و دوران مهپراش(واریمکس) نشان داد که ۱۸ عنصر اقلیمی منطقه مورد مطالعه را، با توجه به همبستگی درونی آنها، می توان در ۶ عامل خلاصه کرد. مجموع این ۶ عامل اقلیمی حدود ۹۰ درصد واریانس داده ها را

تبیین می کنند. بنابراین این عامل ها نقش اصلی و مهمی را در شکل گیری اقلیم منطقه غرب بازی می کنند. بعد از شناسایی عامل های اصلی نقشه های تحلیل مکانی عامل ها رسم گردید تا درجه ی حاکمیت هر عامل در هر قسمت مشخص شود. برسی نتایج نیز مشخص نمود که در قلمرو هر ایستگاه، کدام عامل یا عامل ها بیشترین تسلط را در آن ناحیه دارند(جدول ۲).

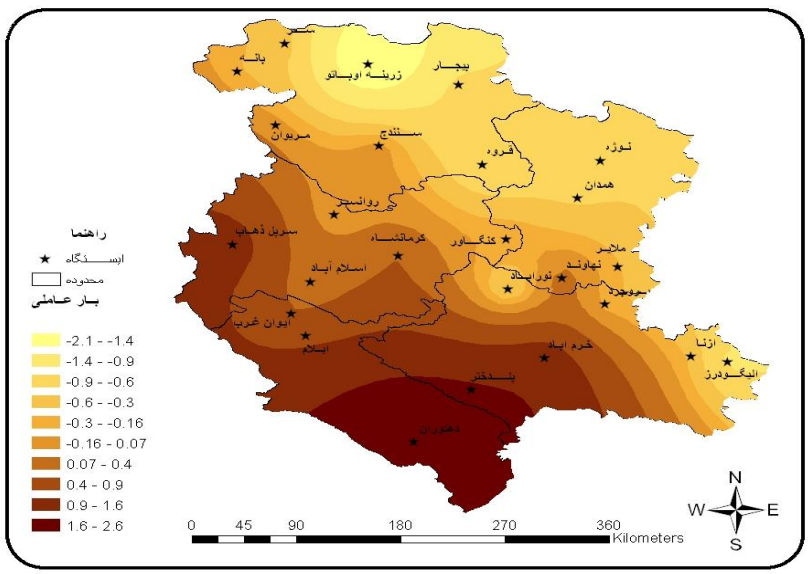
جدول ۲: مقادیر نمرات عاملی بر روی ایستگاه ها

ردیف	نام ایستگاه	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶
۱	کرمانشاه	۰/۴۲	۰/۰۵	-۰/۱۱	۰/۵۳	۱/۴	۰/۳۷
۲	اسلام آبادغرب	۰/۲	۰/۲۱	۱/۷	-۰/۷۴	-۰/۰۸	۰/۳۱
۳	سرپل ذهاب	۱/۲	-۰/۳۳	-۰/۶۸	۱	-۰/۷۵	۱/۴
۴	کنگاور	-۰/۱۴	-۰/۲۷	۱/۸	-۰/۰۹	-۰/۲۲	۰/۳۷
۵	روانسر	-۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۷۵	-۰/۷۷	۰/۵۸	-۰/۸۱
۶	سنندج	-۰/۰۸	۰/۱	۰/۰۱	-۰/۰۱	۱/۴	-۰/۸۸
۷	قروه	-۰/۹۵	-۰/۸۶	-۰/۵۸	۰/۲۵	-۰/۳۴	۰/۲۶
۸	بیجار	-۰/۸۲	-۰/۵۸	-۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۱۴	-۰/۶۳
۹	بانه	-۰/۳۳	۱/۹	-۱/۹	۰/۸	۱/۷	۰/۲
۱۰	سقز	-۰/۴۲	۰/۳۴	۱/۳	-۰/۱۹	۱	-۰/۰۸
۱۱	مریوان	-۰/۰۷	۳/۲	۰/۸۱	۱/۲	-۲/۳	۰/۴۷
۱۲	زرینه اوباتو	-۲/۱	-۰/۵۳	-۰/۰۴	-۰/۰۶	-۰/۳۸	۰/۲۷
۱۳	ایلام	۰/۷۶	۱/۱	-۱	-۰/۵۳	۰/۴۷	۱/۳
۱۴	دهلران	۲/۶	-۱/۳	-۰/۵۸	۱/۶	۰/۷	-۰/۶۸
۱۵	ایوان غرب	۰/۴۱	۰/۸۷	-۰/۶۶	-۰/۸۹	-۰/۶۸	-۲/۹
۱۶	همدان	-۰/۶۳	-۱	۱/۲	۱/۱	-۰/۴۳	۰/۰۱
۱۷	نوژه	-۰/۶۲	-۰/۷	-۰/۰۲	۲/۶	۱/۱	-۰/۷۳
۱۸	نهاوند	۰/۲۱	-۰/۵۱	-۰/۰۲	-۱/۴	۰/۲۹	۱/۸
۱۹	ملایر	-۰/۳۲	-۰/۸۹	-۰/۴۴	-۰/۶۵	-۰/۴۰	۱/۲
۲۰	خرم آباد	۱/۳	۰/۴۸	۱/۶	-۰/۹۹	۱/۳	-۰/۵۷
۲۱	الیگودرز	-۰/۹۹	-۰/۵۰	-۱/۲	-۱	-۱/۱	-۱/۳
۲۲	ازنا	-۰/۳۹	-۰/۲۴	۰/۳۹	-۰/۰۶	-۱/۴	-۰/۰۵
۲۳	نورآباد	-۰/۶۶	-۰/۰۶	-۰/۹۷	-۰/۶۲	۰/۴	۰/۴۶
۲۴	بروجرد	-۰/۲۶	-۰/۱	-۰/۸۷	-۰/۸۹	-۰/۵۱	۰/۲۶
۲۵	پلدختر	۱/۷	-۰/۷۴	-۰/۴	-۱	۰/۶۲	-۰/۱۷

عامل اول : دما

این عامل به تنهایی حدود ۳۱ درصد واریانس کل داده ها را تبیین می کند. بنابراین مهم ترین عامل موثر در اقلیم ناحیه است. با توجه به این که نامگذاری عامل ها، بر

اساس بزرگترین مقادیر مثبت انجام می شود و بارهای عاملی متغیرها نیز نشان دهنده ی متغیرهای: متوسط دمای سالانه، متوسط حداقل دما، متوسط حداکثر دما و متوسط نقطه شبنم هستند. لذا بیشترین وزن را روی این عامل نشان می دهند، بنابراین نام عامل دمایی به خود گرفته است. این عامل با متغیرهای ابرناکی، دید افقی کمتر از۲ کیلومتر و روزهای برفی رابطه معکوسی دارد، به همین خاطر بیشترین مقادیر منفی را کسب نموده اند (جدول ۳).قلمرو حاکمیت عامل دما بیشتر در جنوب منطقه، یعنی ناحیه گرم و خشک، محدوده ایستگاه های دهلران، پلدختر و سرپل ذهاب است و هر چه به سمت شمال حرکت می کنیم از میزان حاکمیت این عامل کاسته می شود (شکل ۲).

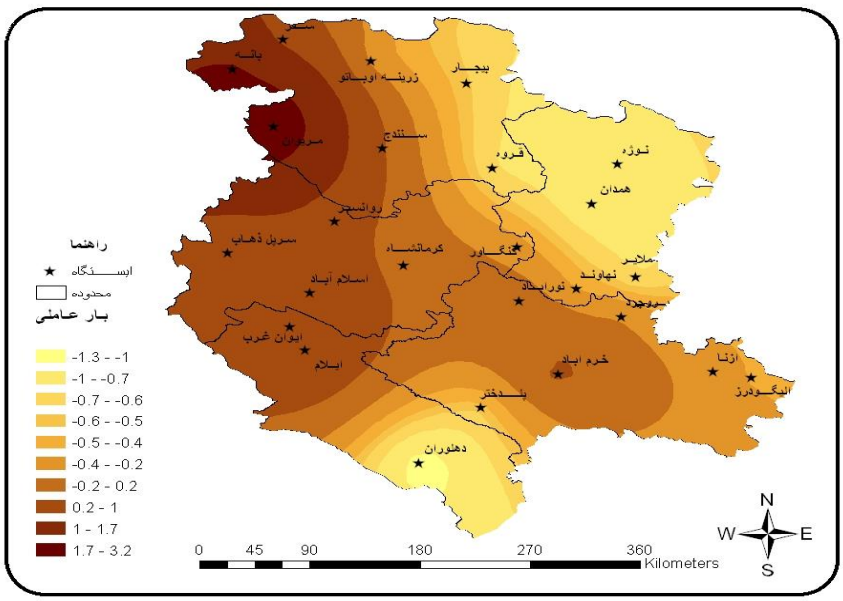


شکل ۲: تحلیل مکانی عامل اول (دما)

عامل دوم : بارش

این عامل که حدود ۲۳ درصد واریانس کل داده ها را تبیین می کند ، عامل بارشی خوانده شده و رابطه ی مستقیمی با ابرناکی و متوسط حداکثر رطوبت نشان می دهد. عامل بارشی رابطه ی معکوس با متغیرهای میانگین سالانه دما، میانگین حداقل دما و

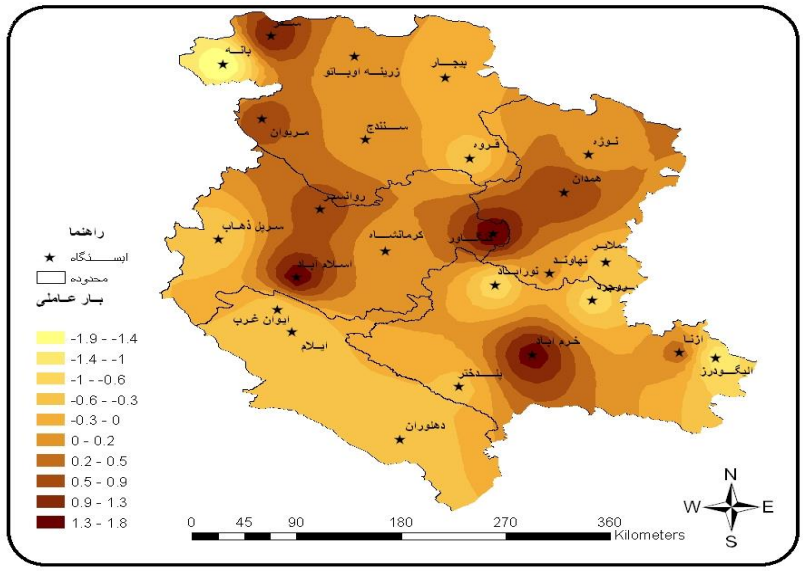
روزهای غباری دارد (جدول ۳). محدوده ی حاکمیت این عامل در محدوده غربی و شمال غربی منطقه خصوصا ایستگاه های مریوان و بانه است در حالی که کمترین آن در نیمه جنوبی و شمال شرقی منطقه است (شکل ۳).



شکل ۳: تحلیل مکانیعامل دوم (بارش)

عامل سوم: رطوبت جو

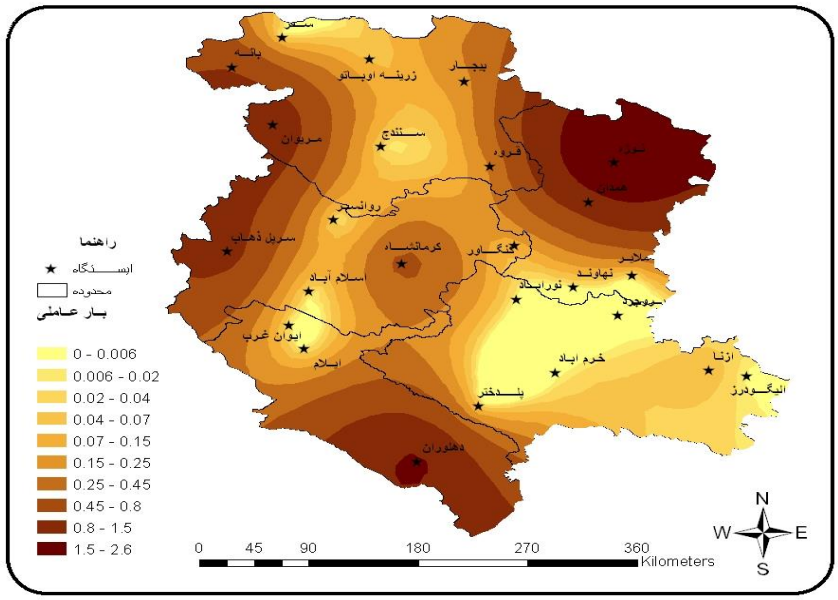
این عامل حدود ۱۲ درصد واریانس کل را تبیین می کند. برای عامل سوم یا عامل رطوبتی متغیرهای متوسط حداقل رطوبت نسبی و متوسط حداکثر رطوبت نسبی بیشترین نقش را داشته اند. این عامل با متغیرهای اقلیمی چون بارش بیش از ۱ میلی متر، دید افقی و نقطه شبنم رابطه مستقیمی دارد و با متوسط سرعت سالانه باد و ساعات آفتابی رابطه معکوس نشان می دهد (جدول ۳).قلمرو بیشینه حاکمیت عامل رطوبتی ، در ایستگاه های کنگاور، اسلام آباد، خرم آباد و سقز قرار دارد و کمترین درجه تسلط آن در محدوده ایستگاه های نورآباد و بروجرد است (شکل۴).



شکل ۴: تحلیل مکانی عامل سوم (رطوبت جو)

عامل چهارم: غبار

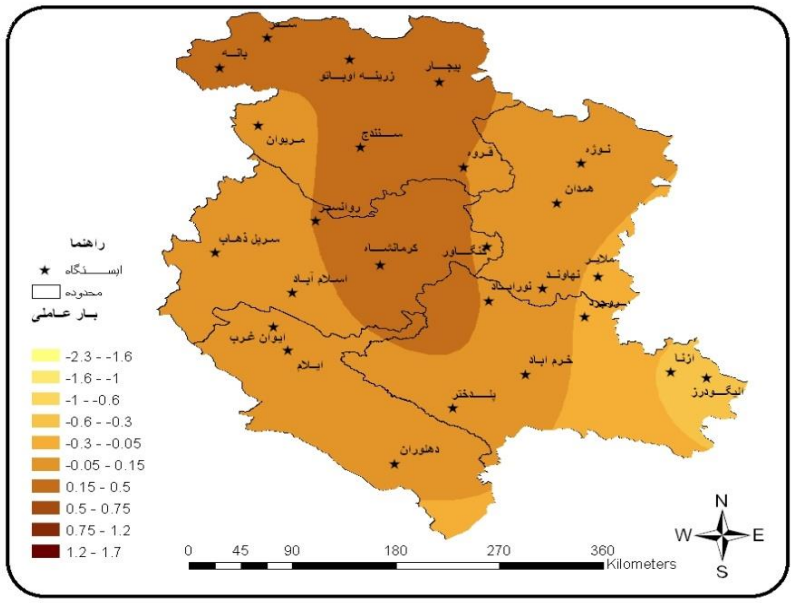
این عامل حدود ۱۰ درصد واریانس کل را تبیین می کند. با توجه به این که تعداد روزهای غباری ایران با دما رابطه ی مستقیم و با روزهای بارانی رابطه ی معکوسی نشان می دهد، می توان نتیجه گرفت که پدیده غبار خاص مناطق گرم و کم بارش است (مسعودیان و کاویانی، ۱۳۸۶: ۴۶). بنابراین عامل فوق با متغیرهای روزهای توفانی و غباری، متوسط سرعت باد، آسمان ابری و روزهای با میزان دید کمتر از ۲ کیلومتر، رابطه ی مثبت و مستقیم داشته ولی با متغیرهای اقلیمی بارشی، ساعات آفتابی و حداقل رطوبت نسبی رابطه معکوس دارد (جدول ۳). قلمرو حاکمیت این عامل در محدوده ایستگاه های نوژه و دهلران و کمترین آن در خرم آباد و سقز که بارندگی زیادی دارد، می باشد (شکل ۵).



شکل ۵: تحلیل مکانی عامل چهارم (غبار)

عامل پنجم : ابرناکی

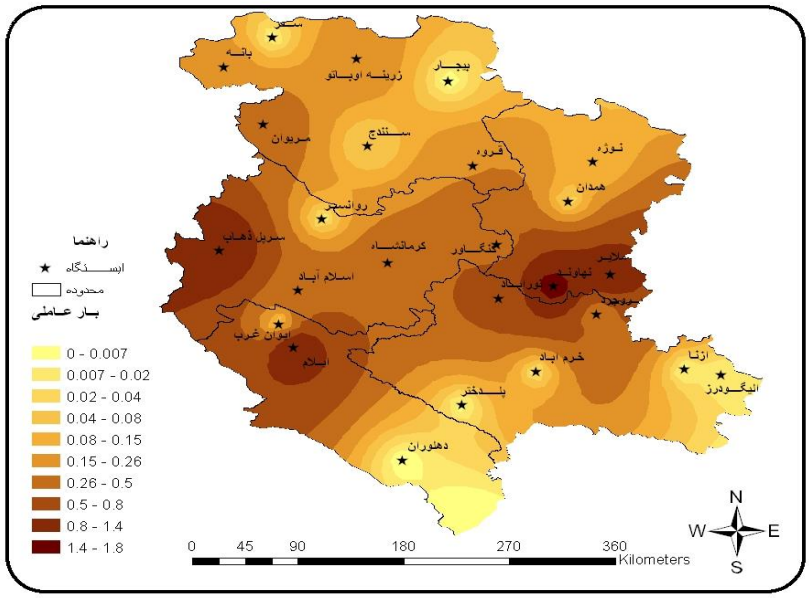
عامل ابرناکی حدود ۸ درصد واریانس کل را تشکیل می دهد. این عامل با متغیرهای میانگین دمای نقطه شبنم، میانگین تعداد روزهای توفانی، میانگین حداقل رطوبت نسبی، میانگین سرعت باد، میانگین تعداد روزهای برفی و متوسط تعداد روزهای ابرناکی رابطه مثبت نشان می دهد ولی با متغیرهای دما و ساعات آفتابی رابطه ی معکوس دارد (جدول ۳). قلمرو اصلی حاکمیت این عامل در محدوده ی شمالی تا مرکز منطقه می باشد. در حالی که بقیه منطقه درجه ی پایینی از حاکمیت این عامل را نشان می دهد (شکل ۶).



شکل ۶: تحلیل مکانی عامل پنجم (ابرناکی)

عامل ششم :روزهای توفانی

عامل روزهای توفانی فقط حدود ۶ درصد واریانس کل را تشکیل می دهد و در بین تمام عامل ها کمترین اهمیت را داراست. این عامل با متغیرهای میانگین حداکثر رطوبت نسبی، میانگین تعداد روزهای ابرناکی و متوسط روزهای برفی رابطه مستقیم نشان می دهد ولی با متغیرهای دید افقی کمتر از ۲ کیلومتر، میانگین سرعت باد و دما رابطه معکوس دارد (جدول ۳). بیشترین درجه ی حاکمیت آن در محدوده ایستگاه نهاوند و سرپل ذهاب است و کمترین درجه ی حاکمیت آن در محدوده ی ایستگاه دهلران و پلدختر به چشم می خورد (شکل ۷).



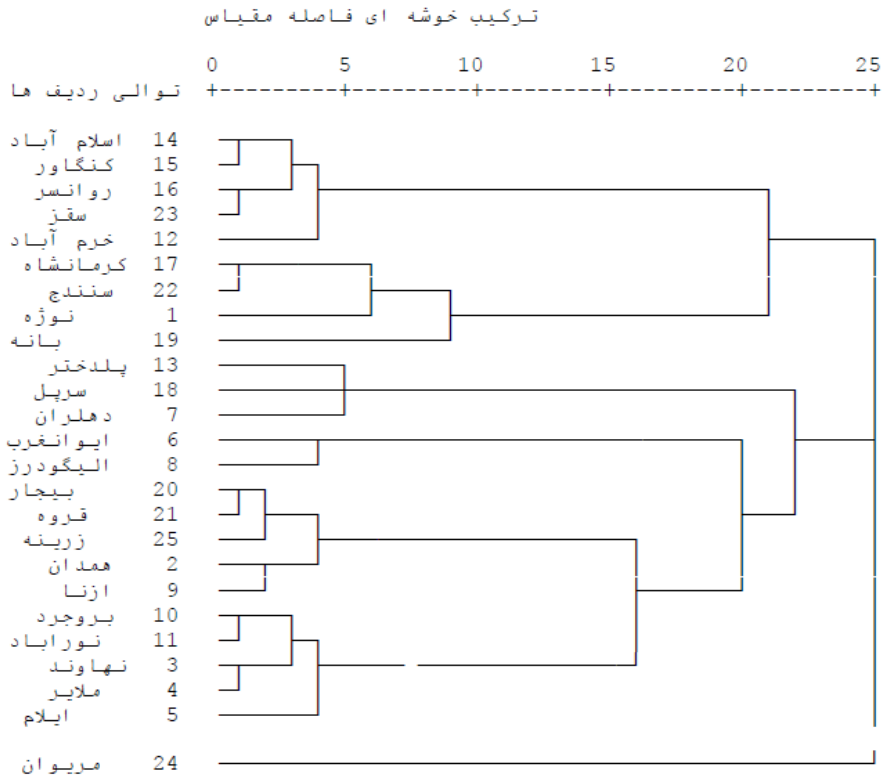
شکل ۷: تحلیل مکانی عامل ششم (توفانی)

جدول ۳: بارهای عاملی روی عناصر اقلیمی

عناصر اقلیمی	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶
میانگین دمای سالانه	۰/۹۴	-۰/۰۷	-۰/۲۲	۰/۲۴	-۰/۱۵	-۰/۰۷
میانگین حداقل دما	۰/۸۱	۰/۲۵	-۰/۲۶	۰/۰۶	-۰/۳۵	-۰/۰۴
میانگین حداکثر دما	۰/۹۶	-۰/۱	-۰/۰۱	۰/۰۲	-۰/۱۱	-۰/۰۳
نقطه شبنم سالانه	۰/۸۷	۰/۰۱	۰/۲۵	۰/۱۹	-۰/۰۵	-۰/۰۳
میانگین حداقل رطوبت نسبی	-۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۷۷	-۰/۱۳	۰/۱۹	-۰/۰۳
میانگین حداکثر رطوبت نسبی	-۰/۴۷	۰/۱	۰/۶۷	۰/۳۷	۰/۰۴	۰/۲۷
میانگین بارش سالانه	۰	۰/۹۷	۰	-۰/۰۳	۰/۱۳	-۰/۰۹
بارش بیش از ۱۰ میلی متر	۰/۰۵	۰/۹۸	۰	-۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۰۸
بارش بیش از ۵ میلی متر	-۰/۲	۰/۹۷	۰/۰۶	۰	۰/۳	-۰/۰۴
بارش بیش از ۱ میلی متر	-۰/۴۹	۰/۷۲	۰/۲۶	۰/۱۲	۰/۳	۰/۰۶
روزهای توفانی	۰/۱۲	۰/۶۴	-۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۵۹
دید افقی کمتر از ۲ کیلومتر	-۰/۶	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۶۶	۰/۰۱	۰/۱۸
روزهای غباری	۰/۳۵	-۰/۱۹	-۰/۱۹	۰/۸۶	۰/۱۱	-۰/۰۵
میانگین سرعت باد	-۰/۳۶	۰/۰۷	-۰/۷۶	۰/۰۷	۰/۱۹	-۰/۲۱
روزهای ابرناکی	-۰/۳۴	۰/۰۵	۰	۰/۱۷	۰/۸۸	۰/۱۳
ساعات آفتابی	۰/۲۲	-۰/۲۲	-۰/۲۴	-۰/۶۴	۰/۵۳	۰/۱
فشار سطح ایستگاه	-۰/۲۸	-۰/۱۷	۰/۲۸	-۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷
روزهای برفی	-۰/۸۸	۰/۱۵	-۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۱۳

بررسی نواحی اقلیمی منطقه غربی کشور

با استفاده از خوشه بندی بر مبنای روش وارد، ایستگاه های استان های مورد مطالعه منطقه غرب بر اساس نمرات عاملی گروه بندی شدند. بر این اساس پنج ناحیه ی اقلیمی متمایز حاصل شد(شکل ۹ و ۸).



شکل۸: نمودار درختی نواحی اقلیمی منطقه غرب کشور

با توجه به دندوگرام حاصله و محل قطع کلاسترها با توجه به فاصله ی آنها پنج ناحیه آب و هوایی در منطقه غرب کشوربه شرح ذیل تشخیص داده شد:

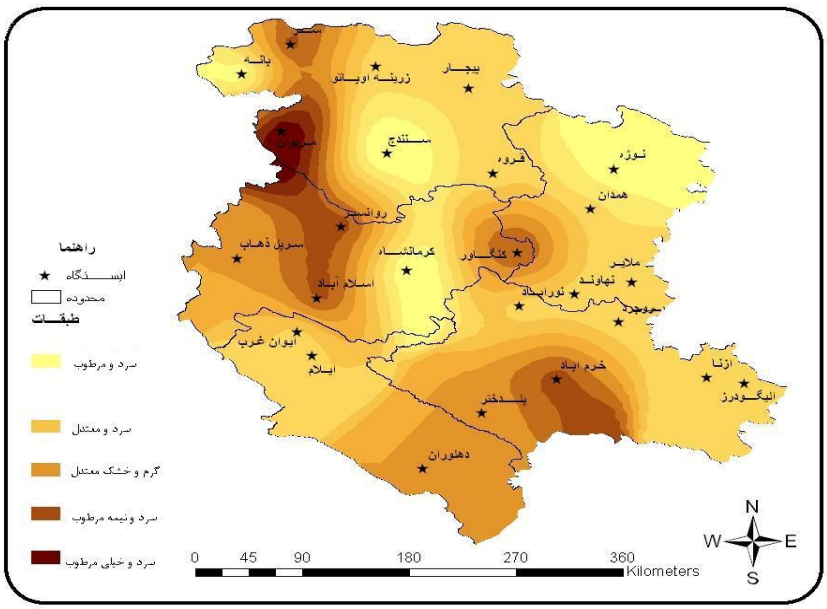
۱- گرم و خشک معتدل،شامل ایستگاه های سرپل ذهاب، دهلران، پلدختر

۲- سرد و معتدل،شامل ایستگاه های ایلام، ملایر، ایوانغرب، نهاوند، قروه، بیجار، همدان، ازنا، لیگودرز، نورآباد لرستان، زرین آباد اوباتو

۳- سرد و نیمه مرطوب،شامل ایستگاه های خرم آباد، سقز، اسلام آبادغرب، کنگاور، روانسر

۴- سرد و مرطوب، شامل ایستگاه های کرمانشاه، سنندج، بانه، نوژه

۵- سرد و خیلی مرطوب، شامل ایستگاه مریوان



شکل ۹: نواحی اقلیمی منطقه غرب کشور

میانگین نمرات عاملی در هر ناحیه اثرات عوامل سازنده اقلیم استان را نشان می دهد. بنابراین می توان بر اساس مقادیر بزرگ مثبت که نشان دهنده درجه اهمیت و غلبه عوامل در ناحیه است، بیشترین تاثیر هر عامل را در ناحیه مشخص نمود(مسعودیان ۱۳۸۲: ۱۷۵).

در قلمرو خشک و گرم معتدل عامل های دمایی و توفانی دارای بیشترین تاثیر است. این منطقه خشک ترین نقطه ناحیه است که دارای توفان های گردوغبار در مرداد ماه است که این گردوغبار، از بیابان های عربستان وارد جنوب غرب ناحیه می شود. در قلمرو سرد و معتدل عامل توفانی بیشترین اثر را دارد که تحت تاثیر جریان های هوای

تند و شدیدی است که از عربستان وارد منطقه می شود که اگر همراه با رطوبت باشد توفان های رعد و برق را در اردیبهشت شامل می شود اما اگر این جریان ها مرطوب نباشند در مرداد ماه باعث توفان های گردوغبار در منطقه می شوند. در قلمرو سرد و نیمه مرطوب عوامل رطوبتی و ابرناکی بیشترین تاثیر را دارد. در قلمرو سرد و مرطوب عوامل ابرناکی، غباری و بارشی بیشترین تاثیر را دارد و نهایتا عامل های بارشی، رطوبتی و غباری قلمرو سرد و خیلی مرطوب را شکل داده اند که در ایستگاه مریوان تحت تاثیر توده آبی دریاچه زریبار چنین اقلیمی شکل گرفته است (جدول ۴).

جدول ۴: میانگین نمرات عاملی در نواحی اقلیمی منطقه

نواحی	عامل دمایی	عامل بارشی	عامل رطوبتی	عامل غباری	عامل ابرناکی	عامل توفانی
گرم و خشک معتدل	۱/۸	-۰/۷۹	-۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۱۹	۱/۸
سرد و معتدل	-۰/۴۷	-۰/۲۷	-۰/۳۶	-۰/۳۷	-۰/۳۲	۰/۰۵
سرد و نیمه مرطوب	۰/۱۶	۰/۱۹	۱/۴	-۰/۵۵	۰/۵۱	-۰/۵۱
سرد و مرطوب	-۰/۱۵	۰/۳۳	-۰/۵	۰/۹۸	۱/۴	-۰/۲۶
سرد و خیلی مرطوب	-۰/۰۷	۳/۲	۰/۸۱	۱/۲	-۲/۳	۰/۴۷

نتیجه گیری:

منطقه غرب علی رغم این که در سیستم های بزرگ اقلیمی به طور یکپارچه تحت تاثیر شرایط سینوپتیکی واحد قرار می گیرد، اما گوناگونی عوامل محلی اقلیمی مخصوصا تنوع توپوگرافی در پهنه ی گسترده ی منطقه، باعث شده است تا خرده اقلیم ها و نواحی اقلیمی متفاوتی شکل گیرد. بدین منظور با استفاده از روش هاینوین آماری مانند: تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای، که نتایج قابل اطمینان تری نسبت به روش های

سنتی دارند، پراکندگی عناصر اقلیمی در پهنه منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از بررسی تحلیل عاملی بر روی ۱۸ عنصر اقلیمی، شش عامل که بیشترین نقش را در اقلیم منطقه غرب داشتند، شناسایی شده و نقشه های مربوط به آنها رسم و بررسی گردید. این عوامل به ترتیب اهمیت عبارتند از: دمایی، بارشی، رطوبتی، غباری، ابرناکی و توفانی.در بین کلیه ی عوامل اقلیمی مورد نظر، عامل دمایی و عامل بارشی به ترتیب با تبیین ۳۱ و ۲۳ درصد واریانس کل داده ها، مهم ترین نقش را در تعیین تنوع اقلیمی منطقه داشته اند. به طوری که به دلیل ارتفاعات هم در تابستان دمای زیاد و در زمستان به دلیل قرارگیری در مسیر بادهای باران آور غربی بارش زیادی دریافت می کنند. در کل این ۶ عامل حدود ۹۰ درصد رفتار اقلیمی را در منطقه غرب توجیه نموده اند. با تهیه نقشه های تحلیل مکانی هر عامل در این مطالعه نحوه پراکندگی این عوامل در کل منطقه بررسی گردید. پس از شناسایی عامل ها و تعیین قلمروهای مکانی آنها، در نهایت با روش خوشه بندی وارد، اقدام به طبقه بندی ایستگاه های منطقه گردید. با توجه به نمودار درختی حاصله پنج ناحیه ی اقلیمی تشخیص داده شد و خصوصیات هر ناحیه جداگانه مورد بررسی و نقش هر یک از عوامل در ناحیه مورد ارزیابی قرار گرفت.

منابع و ماخذ

۱- امیراحمدی، ابوالقاسم و عباس نیا، محسن، (۱۳۸۹)." ناحیه بندی آب و هوایی استان اصفهان با استفاده از روش های نوین آماری"، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره اول، صص ۶۸-۵۳.

۲- ترابی، سیما و جهانبخش، سعید (۱۳۸۳). "تعیین متغیرهای زمینه ای در طبقه بندی اقلیمی ایران"، فصلنامه ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۲، صص ۱۶۵- ۱۵۰.

۳- دین پژوه یعقوب، فاخری احمد، مقدم محمد، میرنیا میرکمال، جهانبخش سعید (۱۳۸۲)، " پهنه بندی اقلیمی ایران با استفاده از تحلیل های چند متغیره برای استفاده در مطالعات کشاورزی"دانش کشاورزی،۹۰-۷۱: صص ۱۳.

۴- سلیقه محمد، بریمانی فرامرز، اسماعیل نژاد مرتضی (۱۳۸۷)، " پهنه بندی اقلیمی استان سیسان و بلوچستان"، مجله جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان ۶ (پیاپی ۱۲): صص ۱۰۱-۱۱۶.

۵- علیجانی، بهلول (۱۳۸۵). "اقلیم شناسی سینوپتیک"، انتشارات سمت، تهران، ص ۱۸.

۶- علیجانی، بهلول، (۱۳۷۹). اقلیم شناسی سینوپتیک، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران، ص ۱۳۵.

۷- غیور، حسنعلی، منتظری، مجید (۱۳۸۳)، "پهنه بندی رژیم های دمایی ایران با مولفه های مبنا و تحلیل خوشه ای"، مجله جغرافیا و توسعه، شماره پاییز و زمستان، صص ۳۴-۲۲.

۸- کلاین، پل (۱۳۸۰) "راهنمای آسان تحلیل عاملی"، ترجمه سید جلال صدر السادات اصغر مینایی، انتشارات آصال، ص ۷.

۹- کوچکی، عوض و نصیری، مهدی (۱۳۷۳). "اکولوژی گیاهان زراعی"، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۵۹.

۱۰- گرامی مطلق علیرضا و شبانکاری مهران (۱۳۸۵)، "پهنه بندی اقلیمی استان بوشهر"، مجله پژوهشی علوم انسانی دانشکاه اصفهان (۱)۲۰، ویژه نامه جغرافیا: صص ۱۸۷- ۲۱۰.

۱۱- گنجی، محمدحسن (۱۳۸۲)، "تقسیمات اقلیمی"، بولتن علمی مرکز ملی اقلیم شناسی، جلد سوم، شماره اول، ص ۴۱.

۱۲- مسعودیان ، سید ابوالفضل و عطایی، هوشمند (۱۳۸۴)،" شناسایی فصول بارشی ایران به روش تحلیل خوشه ای"، مجله علوم انسانی دانشگاه اصفهان، ویژه نامه جغرافیا شماره ۱۸، صص ۱-۱۲.

۱۳- مسعودیان، ابوالفضل و کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۶). "اقلیم شناسی ایران"، انتشارات دانشگاه اصفهان، ص ۴۶.

۱۴- مسعودیان، سیدابوالفضل (۱۳۸۲)،"نواحی اقلیمی ایران"، مجله جغرافیا و توسعه، (پیاپی۲)، پاییز و زمستان، صص ۱۷۱-۱۸۴.

15- Anyadike, R.N.C (1987). A multivariate classification and regionalization of West African climates.Journal of climatology, 7:156-PP 164.

16- K.Sing (1996) Space-time variation and regionalization of seasonal and monthly summer monsoon ainfall of the sub-Himalayan reion and Gangetic plain of India, Climatic research, Vol.6.

17- Nazemosadat,M.J. and I Cordery (2000). On the relationship between ENSO and autumn rainfall in Iran.International Journal of Climatology, 20:47.

18- Philip, A (2008): Comparison of Principal Component and Cluster Analysis for Classifying Circulation Pattern Sequences for The European Domain, Institue for Geography, University of Augsburg, Germany.

19- Ramos, M. C (2001): Divisive and Hierarchical Clustering Techniques to Analyze Variability of RainfalDistribgtion Patterns in a Mediterranean Region, J. Hydro, 57, 123-138.

20- Whitet,F.J. and A.H.Perry (1989). Classification of climate of England and Wales based on agro climatic data, International Journal of climatology,9:271.