

تأثیرگذارترین متغیرهای آب و هوایی در استان چهارمحال و بختیاری

لیلا لطفی^۱، مرتضی خداقلی^۲

L.Lotfi...@gmail.com

چکیده

انسان بر خلاف جانوران و گیاهان سعی نموده است محیط اطراف خود را بشناسد و سپس به نفع خود آن را تغییر دهد و بعبارت دیگر بر محیط آب و هوایی پیرامون خود احاطه یابد. با بررسی و آنالیز عوامل اقلیمی مطابق با تغییرات زمانی و مکانی نه تنها در بخش زراعی، باغبانی و دامپروری و امور زیربنایی می توان به اقدامات بسیار اساسی مبادرت نمود. می توان با استفاده از کاربری های ثانویه عوامل اقلیمی از پتانسیل های منابع طبیعی نیز به نحو احسن بهره گیری کرد. هدف از این مطالعه حصول اطلاعات لازم و استفاده عمومی از داده های هواشناسی و آب و هواشناسی در ارتباط با برنامه ریزی های کشاورزی و احیاناً پروژه های توسعه کشاورزی است. سعی گردیده با تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی سینوپتیکی و کلیماتوزیکی و بررسی عناصر و عوامل اقلیمی، نوع اقلیم استان چهارمحال و بختیاری تعیین گردد و از اطلاعات افراد خبیر و مجرب نیز بهره گرفته شود. در این راستا ۶۹ پارامتر اقلیمی در استان چهارمحال و بختیاری، بر مبنای آمار میانگین ۲۶ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی، با استفاده از روش ها و تکنیک های آماری، از جمله تجزیه و تحلیل خوشه ای و تحلیل عاملی مطالعه شده است. پارامترهای اقلیمی استان با روش تحلیل عاملی و بر حسب همبستگی درونی به ۴ عامل اصلی کاهش یافته است که به تنهایی ۹۲/۹۹٪ از تغییرات داده های اولیه را در خود منعکس می کنند. این عوامل عبارتند از: بارش - تندی، گرمایشی - غباری، بار، روزهای نیمه ابری تیرماه. طی در نهایت با بکارگیری تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی با روش وارد ۵ اقلیم منطقه معتدل و مرطوب بادخیز، منطقه نیمه گرم و نیمه مرطوب، منطقه سرد و پرباران، نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد، نیمه سرد و خشک برای منطقه مورد مطالعه تشخیص داده شده است.

کلمات کلیدی: استان چهارمحال و بختیاری، پهنه بندی اقلیمی، دما، بارش

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

۲. مسئول پایگاه مدیریت خشکسالی کشاورزی استان اصفهان

فهم بهتر پدیده های جغرافیایی و شناخت علمی مکان های جغرافیایی مستلزم در اختیار داشتن اطلاعاتی جامع از مکانهای مورد نظر است. ولی غالباً اطلاعات بصورت خام و بدون پردازش و صرفاً بصورت بیان اعداد کمی و یا کیفی در دسترس می باشد (تقوایی و شفیع، ۱۳۸۸، ۵۸). آب و هوا از مؤثرترین عوامل ساختاری سیاره زمین است و بدون شک طبیعت، انسان و کلیه مظاهر حیات در سطوح گسترده ای متأثر از شرایط اقلیمی می باشد. آب و هوا به عنوان رشته ای قدیمی با دیگر رشته ها ارتباط داشته و بر کشاورزی، جنگلداری، آب شناسی، زمین شناسی، عملیات صنعتی، حمل و نقل، شهرنشینی، بهداشت، بیماری ها و بسیاری دیگر از رشته های مربوط به محیط زیست و زندگی روزمره انسان تأثیر می گذارد (محمدی، ۱۳۸۵: ۲). پراکنش اقلیم یکسان در مناطق جغرافیایی متفاوت باعث گردیده تا متخصصین اقلیم شناسی مناطقی را که از آب و هوای یکسانی برخوردارند، از همدیگر مجزا نموده و نواحی با خصوصیات مشترک را در یک طبقه قرار دهند. سیستم های طبقه بندی اقلیمی، مناطق اقلیمی را متمایز ساخته و امکانات و پتانسیل هر منطقه را در ارتباط با بهره برداری و فعالیت انسان مشخص می کنند. پهنه بندی اقلیمی دارای کاربردهای وسیعی در کشاورزی، صنعت راهسازی، احداث سازه های بتنی، معماری و غیره می باشد (محمدی، ۱۳۸۵: ۲۵۹). با آگاهی از وضعیت اقلیمی مناطق مختلف، می توان هماهنگ با شرایط اقلیمی منطقه عمل نموده و از تأثیر زانبار عوامل اقلیمی در کوتاه مدت بر ارقام زراعی معرفی شده به منطقه و یا راهها و سازه های احداث شده جلوگیری نمود (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). به عبارتی دیگر شناسایی عناصر سازنده اقلیم هر منطقه می تواند در تعیین پتانسیل های اقلیمی آن منطقه بسیار مؤثر واقع شود. با استفاده از شیوه های نوین، نظیر روش های آماری چند متغیره می توان به نتایج مطمئن تری در این زمینه ها دست یافت (میرموسوی و دیگران، ۱۳۹۱، ۱۵۷). لذا در این تحقیق سعی گردید با روش های نوین پهنه بندی (تحلیل عاملی، تجزیه و تحلیل خوشه ای) و با در نظر داشتن داده های اقلیمی ایستگاه های مجاور پهنه بندی اقلیمی استان چهارمحال و بختیاری انجام گردد و از آنجا که آب و هوای هر ناحیه مرکب از کلیه عناصر اقلیمی آن ناحیه است و هنگام تقسیم بندی باید همه عناصر یکجا در نظر گرفته شود. در این پژوهش نیز ۶۹ پارامتر اقلیمی همزمان مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته اند. لازم به ذکر است که موفقیت در ناحیه بندی اقلیمی نسبی است و روش عمومی که توسط تمامی کاربران پذیرفته شده باشد، وجود ندارد. در واقع تنوع اهداف، یکی از مشکلات اساسی در راه رسیدن به یک طبقه بندی اقلیمی جامع و فراگیر است. روش هایی که در دهه های گذشته فراگیر بوده اند و به روش های کلاسیک و سنتی موسوم هستند، رضایت بخش نبوده و بکارگیری آنها در بخش های مختلف جهان، از کاستی های بسیاری برخوردار است. چرا که این روش ها قادر نیست تمامی واقعیت های اقلیمی یک پهنه جغرافیایی را بیان کند، زیرا در محاسبات مربوطه، عناصر اقلیمی معدودی دخالت داده می شود. در حالی که می دانیم کلیت اقلیم هر مکان از طریق استفاده از تمام عناصر اقلیمی، حاصل می گردد (منتظری، ۱۳۸۹، ۳). مطالعه پدیده ها و ویژگی های مکان ها به صورت توصیفی باعث گستردگی حجم مطالعات می شود و مطالعه دقیق روابط درونی بین اطلاعات و احتمالاً پرداختن به صورت جداگانه، نه تنها برنامه ریزان را به اهداف خود نمی رساند، بلکه مسائلی جدید ایجاد می کند. از این رو جهت تحلیل دقیقتر داده ها و رسیدن به نتایج علمی تر و عملیاتی تر، استفاده از روش تحلیل عاملی برای کاهش حجم متغیرها و تشکیل ساختار جدید برای آنها اهمیت بسیار دارد (مؤمنی، ۱۳۸۶، ۱۹۲). بکارگیری روش های کاهش متغیرها و طبقه بندی اقلیم روش در فعالیت های بسیاری از صاحبان علم به چشم می خورد. در تلاشی دیگر آمیسا و جگت^۱ (۱۹۹۸) جهت تحلیل تعیین تغییر جغرافیایی بارندگی فصل رشد در سه دهه گذشته نیجریه از روش تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل خوشه ای استفاده کرده اند. یغمائی^۲ و "et al." (۲۰۰۸) در کار خود به منظور بررسی زیست اقلیم استان اصفهان از روش های چند متغیره چون تحلیل عاملی و

۱. Amisa and Jagtap

۲. Yaghmaei

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

تحلیل خوشه ای استفاده نموده اند. علاوه بر آنها می توان به تلاش استرادا^۱ و "et al." (۲۰۰۹، ۱۷۵) اشاره نمود. آنها در تحقیق خود به پهنه بندی اقلیمی مکزیکوسیتی پرداخته اند. در این راستا از روش های چند متغیره تحلیل عاملی و تجزیه خوشه ای بهره گرفته اند. نتیجه حاصله ۲ ناحیه و ۴ زیر ناحیه با ویژگی های اقلیمی مشابه را برای منطقه مورد مطالعه رقم زده است. صابر حسین و لی^۲ (۲۰۰۹، ۶۰۵) در پژوهشی به طبقه بندی مناطق بارشی در پاکستان پرداختند. یونس^۳ (۲۰۱۱) در تلاشی مشابه جهت طبقه بندی آب و هوایی شبه جزیره مالزی از تحلیل عاملی و روش خوشه ای استفاده کرده است. غیور و منتظری (۱۳۸۳، ۲۱) با بهره گیری از تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل خوشه ای رژیم دمایی ایران را طبقه بندی نموده اند. نتایج حاصل از اعمال تحلیل مؤلفه های اصلی بر روی داده های دمایی کشور حاکی از اختصاص ۹۹/۷ درصد پراش داده ها در ۳ مؤلفه اول داشته است. خداقلی و دیگران (۱۳۸۵، ۴۱) در مطالعه ای تغییرات مکانی ۶۳ پارامتر اقلیمی را با بکارگیری روش های آماری چند متغیره نظیر تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای مورد مطالعه قرار داده است. خسروی و حسین زاده کرمانی (۱۳۹۰، ۱) نواحی اقلیمی استان های خراسان را با اجرای روش های چند متغیره تعیین کرده است. نتایج حاصله اقلیم استان های خراسان را ساخته ۵ عامل دانسته است. باعقیده و دیگران (۱۳۹۲، ۱۲۱) به شناسایی نواحی بهینه آب و هوایی برای احیای جنگل های بلوط منطقه استان کرمانشاه پرداخته است.

۲ - محدوده مورد مطالعه

این استان بین ۳۱ درجه و ۹ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و نیز ۴۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی قرار دارد. از شمال و شرق به استان اصفهان، از غرب به استان خوزستان، از جنوب به کهگیلویه و بویر احمد و از شمال غرب به استان لرستان محدود است. استان چهارمحال و بختیاری از جمله مناطق کوهستانی فلات مرکزی ایران محسوب می شود. به علت ماهیت مرتفع و کوهستانی که در مسیر بادهای مرطوب سیستم های مدیترانه ای قرار داشته و موجب صعود و تخلیه بار این سامانه ها می گردد، این استان دارای بارش نسبتاً مناسب است. غالباً در مناطق مرتفع نوع بارش به صورت برف است. وجود ارتفاعات پوشیده از برف یکی از ویژگی های اقلیمی این استان است. ریزش های جوی و برف و باران در کوه های بختیاری منشأ سرشاخه های رودخانه کارون و زاینده رود هستند (رحیمی و دیگران، ۱۳۹۰، ۸۶).

۳ - گردآوری داده ها و فراهم آوردن عناصر با آرایش R

هدف این پژوهش در این است که، بتوانیم با استفاده از نرم افزارهای مختلف یک پهنه بندی صحیح آب و هوایی در استان چهارمحال و بختیاری انجام دهیم. بدین معنا که نقش و سهم تمامی عناصر اقلیمی در شکل گیری اقلیم استان چهارمحال و بختیاری تعیین و مشخص گردد که تفاوت های موجود در هر یک از پهنه ها ناشی از چه عناصری بوده است. با توجه به نارسایی های موجود در روش های طبقه بندی تجربی، برای پهنه بندی اقلیم استان از شیوه های جدید طبقه بندی متکی بر تحلیل عاملی و تجزیه خوشه ای استفاده شده است و به کمک نرم افزارهایی چون اکسل^۴، و اس پی اس اس^۵ و سورفر^۶ بر روی ماتریسی در ابعاد ۶۲۲×۶۹ در مقیاس سالانه و ماهانه و در مساحت ۱۶۵۳۲ کیلومتر مربعی استان مورد نظر پهنه بندی انجام گرفته است. باید متذکر شد که پهنه بندی در این پژوهش با چرخش متعامد واریماکس و خوشه بندی سلسله مراتبی پیوندی، از راه ادغام وارد و با محاسبه فاصله به روش اقلیدسی به ثمر رسیده است. در این فعالیت در ابتدا ایستگاه های همدید و اقلیمی که توزیع مناسبی داشته را انتخاب نموده و به تهیه ماتریس پایه که شامل ۶۹ عنصر اقلیمی (جدول ۱) در ستون ها و

۱. Estrada

۲. Sabir Hussain and Lee

۳. Yunus

۴. Excel

۵. Spss

۶. Surfer

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

۲۶ ایستگاه در ردیف می باشد، پرداخته شده است. به معنای دیگر آرایه داده ها به حالت R (مکان روس سطر، متغیرهای اقلیمی روی ستون ها) آرایش داده شده است. برای ترسیم نقشه های هم ارزش اقلیمی از روش میانبایی کریجینگ ساده استفاده شده است. به کمک روش میانبایی کریجینگ مقادیر هریک از متغیرها بر روی گره گاه های این تور برآورد گردیده است. بطوریکه ۶۲۲ سلول مرز استان مورد مطالعه را در بر گرفته است. در ادامه با ورود ماتریس میانبایی شده در نرم افزار اس پی اس اس مورد آزمون تحلیل عاملی قرار گرفته که نتیجه آن تعیین پارامترهای اقلیمی اثرگذار بر اقلیم استان بوده است. در نهایت با اعمال روش تجزیه خوشه ای سلسله مراتبی با روش وارد بر روی داده های تهیه شده اقلیم هر بخش از استان تعیین شده است. روش های آماری چند متغیره^۱ با داشتن قابلیت هایی چون امکان به کارگیری و استفاده از تعداد زیاد متغیرهای اقلیم، امکان خلاصه سازی و کاهش حجم زیاد داده ها و از همه مهم تر انعطاف پذیری چشمگیر در نوع انتخاب متغیرها متناسب با اهداف، می تواند به خوبی و به صورت کمی پهنه های اقلیمی مختلف را شناسایی و تفکیک کرده و جایگزین مناسبی برای روش های رایج گذشته باشد (خداقلی و دیگران، ۱۳۸۵). آخرین مرحله در تمامی روش های پهنه بندی سنتی و نوین نامگذاری پهنه های اقلیم هر منطقه است. در روش های نوین باید فاکتورهای اقلیمی چشمگیر در هر پهنه را مشخص نمود و با توجه به میزان همبستگی هریک از آنها، اسامی یا عناوین مناسبی را برای آنها انتخاب نمود (طالبی و زنگی آبادی، ۱۳۸۰، ۱۳۱).

جدول ۱ : عنصرهای اقلیمی مورد استفاده در پهنه بندی اقلیم استان چهارمحال و بختیاری

| تعداد | نام عنصر | تعداد | نام عنصر | تعداد | نام عنصر | تعداد | نام عنصر | تعداد | نام عنصر |
|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------|
| ۳ | تعداد روز با بارندگی | ۳ | متوسط بارندگی | ۳ | بارش بیش از ۱۰ میلیمتر | ۴ | روزهای نیمه ابری | ۴ | دمای متوسط |
| ۴ | میانگین سرعت باد | ۳ | تعداد روزهای برفی | ۳ | حداکثر بارندگی روزانه | ۳ | تعداد روزهای ابری | ۴ | دمای حداقل |
| ۴ | ساعات آفتابی | ۲ | روزهای تندی | ۳ | متوسط بارندگی فصلی | ۳ | روزهای با یخبندان | ۴ | دمای حداکثر |
| ۴ | متوسط رطوبت نسبی | ۳ | روزهای توأم با غبار | ۳ | بارش بیش از ۱ میلیمتر | ۳ | بارش بیش از ۵ میلیمتر | ۶ | دمای حداقل و حداقل مطلق |

۴ - روش های مورد استفاده :

۴-۱ - تحلیل عاملی

گالتون دانشمند اواخر قرن نوزده و آغاز قرن بیستم اولین کسی بود که بنیان های اولیه تحلیل عاملی را بنا نهاد. تحلیل عاملی نام عمومی است که برای برخی از روش های آماری چند متغیره که هدف اصلی آن خلاصه کردن اطلاعات زیاد است به کار گرفته شده است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ۲۲۸). تحلیل عاملی منجر به شناسایی گروهی از مدل های تجربی است که هریک نماینده یک الگوی زمانی- مکانی هستند. 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). از نظر سلطانی و دیگران (۱۳۸۹، ۵۶) تحلیل عاملی^۲ روشی برای تفسیر وجود هم بستگی درونی بین تعدادی صفت قابل مشاهده از طریق عواملی که قابل مشاهده نیستند، می باشد. دو ماتریس بار عاملی^۳ و امتیاز عاملی^۴ هدف نهایی تجزیه عاملی هستند که کلیه تفسیرها روی این دو ماتریس انجام می گیرد.

۱ . Multivariate Statistical Methods

۲ . Factor analysis

۳ . Factor loading

۴ . Factor score

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

۴-۲- روش فاصله ای (خوشه بندی)

تحلیل خوشه ای روشی آماری برای تعیین گروه ها یا خوشه ای همگن است (آسایش، ۱۳۸۴، ۱۷۲). مدل تحلیل خوشه ای گروه های نسبتاً همگن از موردها یا متغیرها را بر اساس خصوصیات انتخاب شده شناسایی می کند. این روش از الگوریتمی استفاده می کند که با هر مورد (متغیر) در خوشه جداگانه کار را آغاز می کند و خوشه ها را تا حدی ترکیب می کند که تنها یک خوشه باقی می ماند. در سطح بندی مکان ها به روش تجزیه خوشه ای، مکان های واقع در یک سطح شباهت زیادی با همدیگر دارند و درعین حال دارای تفاوت قابل وجهی بامکان های سطوح دیگر هستند (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ۲۳۶).

۵- بحث

تجزیه به عامل ها بر اساس روش تجزیه به مؤلفه های اصلی و چرخش واریماکس بر روی داده صورت گرفته است. از روش تجزیه به مؤلفه های اصلی به منظور استخراج ماتریس بارهای عاملی و همچنین تخمین تعداد عوامل استفاده شده است. بر این اساس عامل هایی که دارای ریشه مشخصه بزرگتر از یک بودند انتخاب گردیده و برای تشکیل ماتریس ضرایب عاملی به کار گرفته شده اند. با استفاده از چرخش واریماکس، بر روی ماتریس بارهای عاملی چرخش انجام شده و بدین ترتیب ماتریس بارهای عاملی چرخش یافته شده به دست آمده است. به منظور تفسیر بهتر و منطقی تر، در نرم افزار اس پی اس ضرایب عاملی بالای ۰/۶ به عنوان ضرایب عاملی معنی دار در نظر گرفته شده است. درصد واریانس و واریانس تجمعی نیز محاسبه شده است (جدول ۲). تحلیل عاملی با روش مؤلفه های مبنا و چرخش واریماکس نشان داد، ۶۹ عنصر اقلیمی استان را با توجه به همبستگی درونی آنها می توان در ۴ عامل خلاصه کرد. مجموع این ۴ عامل اقلیمی حدود ۹۲/۹۹ درصد واریانس کل را تبیین می کنند؛ بنابراین این عامل ها نقش اصلی و مهمی را در شکل گیری اقلیم استان بازی می کنند. ماتریس توجیه کننده این امر، ماتریسی به ابعاد ۶۹×۴ است که در آن ستون ها نماینده فاکتورها (۴ عامل) و ردیف ها نماینده عناصر اقلیمی (۶۹ عنصر) اقلیمی هستند. این عامل ها با توجه به تبیین درجه واریانس و تأثیر آنان در اقلیم استان، به ترتیب عبارتند از: بارش - تندی، گرمایشی - غباری، باد، روزهای نیمه ابری تیرماه. بعد از شناسایی عامل های اصلی، نقشه های تحلیل مکانی عامل ها رسم شده است تا درجه حاکمیت هر عامل در پهنه استان مشخص گردد. تحلیل عاملی بر روی آرایه مکانی عناصر آب و هوایی نشان داد که متغیرهای خانواده بارش و تندر بیشترین نقش را در هویت اقلیم استان مورد بررسی داشته است. بطوریکه حدود ۴۵/۹۶ درصد از تغییرات داده ها توسط آن ها بیان می گردد. عناصر حرارتی - غباری در رتبه بعدی قرار داشته اند. بیشترین ناحیه تحت حاکمیت عامل اول، مناطق شمال غربی استان یعنی محدوده ایستگاه کوه رنگ می باشد. در این ایستگاه بارش سالانه ۱۳۹۰ میلیمتر، وقوع تندر ۲۵/۴ روز و دمای سالانه ۹/۴ بوده است که نسبت به دیگر ایستگاه ها به ترتیب بیشترین، بیشترین و کمترین مقدار را داشته اند. این گونه آمار و ارقام به وضوح رابطه مستقیم و قوی بین بارش و این عامل و رابطه قوی و معکوس بین پارامترهای دمایی و این عامل را نشان می دهد. بیشترین محدوده تسلط عامل دوم نواحی جنوبی و جنوب غربی استان و در ایستگاه لردگان مشاهده شده است. در حالی که ایستگاه کوه رنگ با کسب نمره ۱/۸- در این عامل، آن هم به دلیل کاهش مقادیر دما با افزایش ارتفاع و بارش ایستگاه کوه رنگ (۲۲۸۵ متر ارتفاع و ۱۳۸۹/۷ میلی متر بارش) و عرض جغرافیایی بالاتر و در مسیر بادهای غربی بودن کمترین تسلط را بر این عامل داشته است. در مورد عامل سوم باید گفت ایستگاه های بروجن و امام قیس دارای مقادیر مثبت از عامل سوم هستند. ایستگاه بروجن با کسب امتیاز مقدار ۲/۴ از این عامل در بین دیگر ایستگاه ها بیشترین درجه حاکمیت عامل باد را نشان می دهد. عامل چهارم نیز حدود ۴/۶۵ درصد واریانس کل داده ها را در اختیار خود دارد و در بین تمام عامل ها کمترین اهمیت را دارا می باشد. متغیر روزهای نیمه ابری تیرماه (جولای) دارای رابطه مثبت و مستقیمی با این عامل داشته اند. مقادیر عامل روزهای نیمه ابری تیرماه از ۲/۴ تا ۲/۲ در تغییر بوده است. محدوده ایستگاه های امام قیس، بروجن، لردگان و عدالت دارای مقادیر مثبت این عامل می باشند و در مقابل پل زمانخان،

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

شهرکرد، ادل دزک و کوهرنگ کمترین تسلط و حاکمیت این عامل را در بر گرفته اند. عامل روزهای نیمه ابری تیرماه از نظر مکانی از الگوی خاصی پیروی نمی کند.

جدول ۲: واریانس، درصد واریانس و واریانس تجمعی عامل های اصلی

| ویژگی | عامل | بارش - تندری | گرمايشی - غباری | باد | روزهای نیمه ابری جولای |
|---------------|------|--------------|-----------------|---------|------------------------|
| درصد واریانس | | ٪ ۴۵/۹۶ | ٪ ۳۲/۱۴ | ٪ ۱۰/۲۳ | ٪ ۴/۶۵ |
| واریانس تجمعی | | ۴۵/۹۶ | ۷۸/۱۱ | ۸۸/۳۴ | ۹۲/۹۹ |

با اجرای تحلیل خوشه ای با روش وارد روی ماتریس نمرات عاملی، ایستگاه های استان بر اساس نمرات عاملی خود گروه بندی شدند و ۵ ناحیه اقلیمی متمایز حاصل شدند (شکل ۱). سپس برای هر ناحیه با توجه به ویژگی های طبیعی و اقلیمی آن، نامگذاری صورت گرفته است. عبارتی دیگر طی بررسی های انجام شده و بر اساس اولویت اهمیت پارامترهای اقلیمی در هر بخش تفکیک شده، اقلیم های استان چهارمحال و بختیاری نام گذاری شده اند. پس از شناسایی نواحی اقلیمی نقشه طبقه بندی اقلیمی استان در محیط سرفر ترسیم شده است. مناطق اقلیمی استان عبارتند از :

الف : منطقه معتدل و مرطوب بادخیز

این ناحیه در برگیرنده نواحی شمال غربی استان چهارمحال و بختیاری می باشد و با وسعتی بیش از ۷ درصد ۱۳۰۶/۰۲ کیلومتر مربع از ۱۶۵۳۲ کیلومتر مربع مساحت استان را شامل می شود. متغیرهای دما، بارش، ابر و غبار و باد از ویژگی اصلی اقلیمی این ناحیه به شمار می آیند. در این ناحیه به واسطه بالاترین دمای حداقل ثبت شده، کمترین روزهای توأم با یخبندان را تجربه نموده اند که این نکته نشان دهنده گرمای نسبی این ناحیه در استان است. این بخش از نظر ظرفیت حرارتی و بارشی در مقام دوم و از نظر روزهای ابری و غباری و سرعت باد در مقام اول قرار گرفته است. حضور هر سه عامل بارش - تندری، گرمايشی - غباری و باد در این ناحیه چشم گیر بوده اند (جدول ۳).

ب: منطقه نیمه گرم و نیمه مرطوب

ایستگاه های لردگان، امام قیس، ادل دزک، عدالت، شهرکرد با ارتفاع متوسط ۱۵۸۰، ۲۳۲۳، ۲۲۸۰، ۲۱۹۵، ۲۰۴۸/۹ متر از سطح دریا، نمایندگان این ناحیه در استان هستند. ایستگاه های نام برده شده مرتفع ترین ایستگاه های دیدبانی استان چهارمحال و بختیاری می باشند. عامل گرمايشی - غباری بیشترین حضور را در این ناحیه داشته اند. درجه حرارت متوسط سالیانه و درجه حرارت حداکثر سالیانه در این اقلیم استان به ترتیب ۱۵/۴۴ و ۲۱/۰۳ درجه سانتی گراد می باشد که این مقادیر نسبت به سایر اقالیم استان برتری داشته است. از نظر رطوبتی نیز با حدود ۴۶ درصد رتبه دوم را در بین چهار بخش دیگر استان مورد مطالعه را بخود اختصاص داده اند. متوسط سرعت باد نیز در آن ۲/۶۷ نات می باشد که کمترین مقدار را در سطح استان نشان داده است. منطقه نیمه گرم و نیمه مرطوب با مساحتی برابر با ۱۰۴۹۷/۸ کیلومتر مربع ۶۳/۵ درصد از کل استان را فراگرفته و به همین دلیل از آن بعنوان وسیع ترین ناحیه اقلیمی استان نام برده شده است (جدول ۳).

ج : منطقه سرد و پرباران

این ناحیه با وسعتی بیش از ۱۶۵۳ کیلومتر مربع از ۱۶۵۳۲ کیلومتر مربع ۱۰٪ از وسعت استان را در اختیار خود گرفته اند. بعد از ناحیه نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد، کوچکترین ناحیه استان چهارمحال و بختیاری نامگذاری شده است. مکان فضایی این بخش از اقلیم پنج گانه استان در قسمت های شمالی و شمال غربی استان و بین اقالیم نیمه معتدل و مرطوب

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

بادخیز و نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد قرار گرفته است. از ایستگاه های شاخص در این بخش می توان به ایستگاه کوهرنگ اشاره نمود. پایین ترین دمای استان (۱۰/۷۸ درجه سانتی گراد)، بیشترین روز برفی (۴۸ روز)، بیشترین بارش سالیانه (۱۱۱۷ میلی متر)، بیشترین روز بارانی (۶۶ روز)، کمترین ساعات آفتابی (۲۹۸۲ ساعت)، بیشترین بارش روزانه (۹۷/۵ میلی متر) در این منطقه به ثبت رسیده است، بنابر این منطقه سرد و پر باران نام گرفته است. عامل بارش - تندی در شکل گیری اقلیم استان در این منطقه، نمود بیشتری داشته است. به طور کل می توان گفت که در اقلیم سرد و پر باران به دلیل بارش فراوان (برف و باران) و فروریختن آلودگی های جوی و آئروسول و ذرات غبار به همراه بارش، کمترین غبار سالیانه در آن دیده شده است.

د: نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد

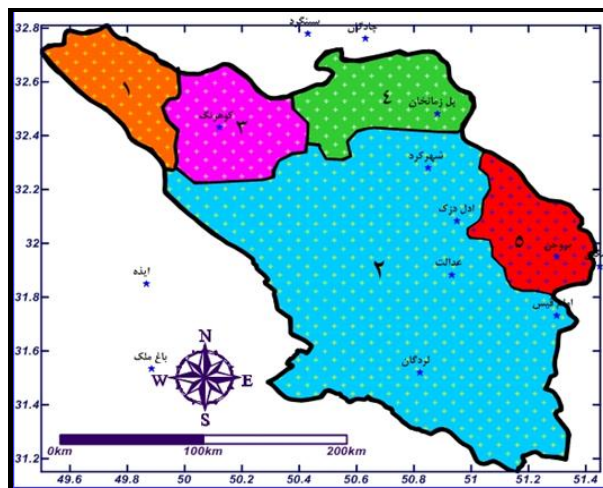
منطقه نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد ۱۰/۱ درصد از سطح استان را پوشش می دهد. بیشترین روزهای یخبندان (۱۲۷ روز) در این بخش به وقوع پیوسته است که دلیل آن را می توان به دمای پایین شبانه در آن دانست. شمال استان چهارمحال و بختیاری تحت سلطه این اقلیم قرار گرفته است. درصد رطوبت ثبت شده در اقلیم نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد به حدود ۴۸/۵ درصد رسیده است. رطوبت در این بخش استان بیش از رطوبت در سایر بخش های استان می باشد. دمای حداکثر ۱۹/۸۶ درجه، متوسط دما ۱۱/۴۹ درجه، دمای حداقل ۲/۷۳ درجه، روزهای توأم با برف ۲۸ روز و متوسط بارندگی ۴۶۲/۲ میلیمتر می باشد. پایین ترین دمای حداقل استان و کمترین روزهای همراه با غبار از خصیصه های منطقه نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد بوده است. پل زمانخان با ارتفاع ۱۸۱۰ متر از سطح دریا در این منطقه واقع شده است و بعنوان نماینده ای از این اقلیم نامبرده خواهد شد (جدول ۳).

ه : نیمه سرد و خشک

این ناحیه با وسعتی معادل ۱۴۰۵/۲۲ کیلومتر مربع و با ارتفاع متوسط ۲۳۴۱/۵ متر از سطح دریا، تقریباً ۸/۵ درصد مساحت استان را در شمال شرق استان شامل شده است و کوچکترین منطقه اقلیمی را بخود اختصاص داده است. دمای استان در این بخش از ۳/۱۰ درجه سانتی گراد تا ۱۹/۲۷ درجه سانتی گراد در تغییر و نوسان بوده است و این در حالی است که متوسط دما ۱۲/۰۱ درجه سانتی گراد گزارش شده است. کم ترین بارش فصلی، روز بارانی، بارش بیش از ۱، ۵ و ۱۰ میلی متر، روز ابری و همچنین کمترین روزهای همراه با تندر و به تبع آن بیشترین ساعات آفتابی در این ناحیه اقلیمی رخ داده است. متوسط بارندگی در این منطقه ۳۰۹/۵ میلی متر می باشد. شهرستان بروجن با ارتفاع ۲۱۹۷ متر از سطح دریا در این ناحیه واقع شده است که می توان از این شهرستان به عنوان نماینده اقلیم نیمه سرد و خشک تعبیر کرد. این اقلیم احتمالاً از اقلیم شهرستان های مجاور خود چون شهرضا، فولاد شهر، دهاقان و مبارکه در استان اصفهان تأثیر پذیرفته است (اقلیم تقریباً مشابهی در مناطق مذکور در دو استان مشاهده شده است).

اولین بایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳



شکل ۱: نقشه پهنه های اقلیمی استان چهارمحال و بختیاری

جدول ۳: میانگین پارامترهای اقلیمی و ۴ عامل اصلی اقلیمی در هر پهنه استان چهارمحال و بختیاری

| نام پهنه | منطقه معتدل و مرطوب بادخیز | منطقه نیمه گرم و نیمه مرطوب | منطقه سرد و پرباران | نیمه سرد و کم باران با رطوبت زیاد | نیمه سرد و خشک |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|
| متوسط دمای سالیانه (درجه) | ۱۳/۳۷ | ۱۵/۴۱ | ۱۰/۷۸ | ۱۱/۴۹ | ۱۲/۰۱ |
| حداقل دمای سالیانه (درجه) | ۶/۸۰ | ۵/۲۱ | ۳/۵۲ | ۲/۷۳ | ۳/۱۰ |
| حداکثر دمای سالیانه (درجه) | ۲۰/۱۳ | ۲۱/۰۳ | ۱۷/۶۷ | ۱۹/۸۶ | ۱۹/۲۷ |
| روزهای یخبندان سالیانه | ۹۳/۹۷ | ۱۰۱/۴۲ | ۱۲۱/۰۳ | ۱۲۶/۸۷ | ۱۲۵/۹۵ |
| روزهای برفی سالیانه | ۳۴/۴۶ | ۱۶/۱۰ | ۴۳/۶۵ | ۲۷/۷۳ | ۱۶/۵۲ |
| بارش زمستانه | ۴۸۱/۳۶ | ۳۲۶/۹۷ | ۵۸۲/۰۳ | ۲۳۳/۶۲ | ۱۵۸/۰۸ |
| بارش سالیانه (میلیمتر) | ۹۴۳/۳ | ۶۲۱/۹ | ۱۱۱۶/۹ | ۴۶۲/۲ | ۳۰۹/۵ |
| رطوبت نسبی سالیانه (درصد) | ۴۲/۹۴ | ۴۵/۷۲ | ۴۵/۷ | ۴۸/۵۱ | ۴۲/۶۹ |
| سرعت باد سالیانه (نات) | ۳/۸۶ | ۲/۶۷ | ۳/۰۴ | ۲/۸۰ | ۳/۷۶ |
| مساحت (کیلومتر) | ۱۳۰۶/۰۲ | ۱۰۴۹۷/۸ | ۱۶۵۳/۲ | ۱۶۶۹/۷ | ۱۴۰۵/۲۲ |
| ارتفاع متوسط (متر) | ۲۲۹۲ | ۲۲۲۳/۱ | ۲۷۳۳/۴ | ۲۳۳۰/۹ | ۲۳۴۱/۵ |
| بارش - تندری | ۰/۹۶ | - ۰/۰۵ | ۱/۷۶ | - ۰/۸۷ | - ۱/۵۲ |
| گرمايشی - غباری | ۰/۴۵ | ۰/۳ | - ۱/۲۰ | - ۰/۵۸ | - ۰/۶۰ |
| باد | ۱/۸۹ | - ۰/۳۷ | - ۰/۱۰ | - ۰/۲۳ | ۱/۳۹ |
| روزهای نیمه ابری تیرماه | - ۰/۹۴ | ۰/۳۰ | - ۰/۲۸ | - ۱/۲۲ | ۰/۳۴ |

۶- نتیجه گیری

در سال های اخیر ، روند رو به رشد جمعیت ، کانون های فعالیت، افزایش تعداد مراکز روستایی پرجمعیت، رشد شهرها و افزایش تعداد آنها، اهمیت توجه به عامل ((آب)) را به عنوان مهم ترین بنیان جغرافیایی در رشد و توسعه ناحیه ای و ملی ضروری ساخته است. استان مورد مطالعه با دارا بودن ۱۰٪ از آب کشور یکی از مهم ترین منابع آبرگیر کشور به حساب می آید. این استان تأمین کننده آب استان های همجوار از جمله استان هایی که در مناطق خشک واقع هستند، می باشد. با توجه به مطالب ذکر شده اهمیت بررسی تغییرات بارش و علل و عوامل بوجود آورنده آن در استان چهارمحال و بختیاری درک خواهد شد. هرگونه رخداد ناهنجار می تواند تعادل سیستمی را بر هم زده و باعث ایجاد مشکلات فراوانی در محیط شود. یکی از

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

بخش هایی که تحت تأثیر بارش و اثرات مخرب آن قرار می گیرد بخش کشاورزی است که قسمت اعظم خسارات وارده مربوط به محصولات دیم می باشد. این گونه محصولات برای تأمین رطوبت مورد نیاز خود وابستگی مستقیم به بارش دارند و در طرف دیگر با افزایش ناگهانی بارش سنگین، سیلاب هایی به وقوع می پیوندند که نابودی این محصولات را به دنبال خواهد داشت.

منابع

- ۱- آسایش، حسین، (۱۳۸۴)، برنامه ریزی روستایی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- ۲- باعقیده، محمد، انتظاری، بابایی، یزدان، عباس نیا، محسن، (۱۳۹۲)، شناسایی نواحی بهینه آب و هوایی برای احیای جنگل های بلوط (مطالعه موردی: استان کرمانشاه)، جغرافیا و پایداری محیط، صص ۱۴۲-۱۲۱.
- ۳- تقوایی، مسعود، شفیعی، پروین، (۱۳۸۸)، کاربرد تحلیل عاملی و خوشه ای در ارزیابی فضایی - مکانی مناطق روستایی استان اصفهان، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره ۶۸، صص ۷۶-۵۷.
- ۴- حکمت نیا، حسن، موسوی، میرنجف، (۱۳۸۵)، کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، انتشارات علم نوین، یزد.
- ۵- خداقلی، مرتضی، مسعودیان، ابوالفضل، محمدرضا، کاویانی، (۱۳۸۵)، بررسی گیاه - اقلیم شناختی حوضه زاینده رود، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی شماره ۷۰، صص ۵۳-۴۱.
- ۶- خسروی، محمود، حسین زاده کرمانی، محمود، (۱۳۹۰)، تعیین نواحی اقلیمی استان های خراسان با روش های چند متغیره، یازدهمین کنگره جغرافیادانان ایران با محوریت برنامه پنجم توسعه کشور، صص ۱۴-۱.
- ۷- رحیمی، داریوش، ولی پور، قدیر، یزدانپناه، حجت اله، (۱۳۹۰)، کاربرد سامانه و مجموعه های فازی در پهنه بندی دمایی (استان چهارمحال و بختیاری)، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره پیاپی ۴۱، صص ۹۶-۸۵.
- ۸- سلطانی، سعید، یغمایی، لیلا، خداقلی، مرتضی، صوحی، راضیه، (۱۳۸۹)، پهنه بندی زیست اقلیمی استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از روش های آماری چندمتغیره، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال چهاردهم، شماره ۵۴، صص ۶۸-۵۳.
- ۹- طالبی، هوشنگ، زنگی آبادی، علی، (۱۳۸۰)، تحلیل شاخص ها و تعیین عوامل مؤثر در توسعه انسانی شهرهای بزرگ کشور، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال شانزدهم، شماره ۱.
- ۱۰- غیور، حسنعلی، منتظری، مجید، (۱۳۸۳)، پهنه بندی رژیم های دمایی ایران با مؤلفه های اصلی و تحلیل خوشه ای، جغرافیا و توسعه، شماره ۴، صص ۲۱-۳۴.
- ۱۱- کافی، م، بالندری، ا، (۱۳۸۱)، زرشک، تولید و فناوری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۲- محمدی، حسین، (۱۳۸۵)، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
- ۱۳- منتظری، مجید، (۱۳۸۹)، پهنه های اقلیمی استان اصفهان، انجمن ایرانی اقلیم شناسی، صص ۳۶-۱.
- ۱۴- مؤمنی، منصور، (۱۳۸۶)، تحلیل آماری با استفاده از SPSS، انتشارات کتاب نو، تهران.
- ۱۵- میرموسوی، سیدحسین، آبختی گروسی، هوشنگ، خانفی، ندا، (۱۳۹۱)، رفتارشناسی اقلیمی بر مبنای تحلیل مؤلفه های اصلی، مطالعه موردی: استان های کرمانشاه و کردستان، فصلنامه علمی - پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۳۹، صص ۱۷۱-۱۵۷.

- ۱۶- Amisa – Arthur A and S.S., Jagtap, (۱۹۹۸), Geographic variation in growing season rainfall during three decades in Nigeria using principal component and cluster analysis , Theor. Appl. Climatol, ۶۳: pp۱۰۷-۱۱۶.
- ۱۷- Estrada,F.a.,Martinez,A,Fernandez,E.,Luyando and C,Gay,(۲۰۰۹), Defining Climate Zone in mexico city Using Multivariate analysis, Atmosfera, ۲۲(۲), PP۱۷۵-۱۹۳.
- ۱۸- Sabir Hussain, M., S. Lee,(۲۰۰۹), A classification of rainfall regions in Pakistan. J. the Korean Geograph. Soc. ۴۴(۵): ۶۰۵-۶۲۳.

اولین همایش ملی آب، انسان، زمین

اصفهان، شهریور ۱۳۹۳

- ۱۹- Yaghmaei,L.,S.Soltani and M.Khodagholi,(۲۰۰۸),Bioclimatic classification of Isfahan province using multivariate statistical methods,International Journal of Climatology, DOI:۱۰.۱۰۰۲/joc.۱۸۳۰,in press.
- ۲۰- Yunus,F.,(۲۰۱۱),Delineation of Climate Divisions for Peninsular Malaysia, Geospatial World Forum, Dimensions and Directions of Geospatial Industry, Hyderabad, India.