

خداکرم حاتمی بیگلو، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا-اقلیم‌شناسی دانشگاه اصفهان
رامین مستمند، کارشناس ارشد هواشناسی کشاورزی-اداره کل هواشناسی استان فارس
کرامت‌الله زارع، کارشناس ارشد جغرافیا-اقلیم‌شناسی دانشگاه اصفهان

پهنه‌بندی اقلی

استان فارس



مقدمه

"پهنه‌بندی اقلیمی"، یعنی شناسایی پهنه‌هایی که از آب‌و‌هوای یکسانی برخوردارند. شناخت اقلیم‌های مختلف از دیر باز توجه بسیاری از دانشمندان را به خود معطوف کرده و باعث ابداع روش‌های متنوع طبقه‌بندی اقلیمی نظیر طبقه‌بندی **دمارتن**، **کوپن**، **ایوانف**، **آمبرژه**، **سلیمانینوف**، **هانسن** و غیره شده است. با گسترش روش‌های کمی، روش‌های سنتی طبقه‌بندی اقلیمی جای خود را به روش‌های طبقه‌بندی نوین اقلیمی، نظیر تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای و تحلیل فازی در عرصه مطالعات پهنه‌بندی اقلیمی داده‌اند. در روش‌های نوین، طبقه‌بندی اقلیمی فرایندی است که در آن تا حد زیادی ماهیت آماری داده‌های اقلیمی تعیین‌کننده مرز نواحی آب‌و‌هوایی است؛ نه سلیقه فردی محقق [مسعودیان، ۱۳۸۷: ۱۳۵].

چکیده

هدف از این پژوهش، شناخت پهنه‌های اقلیمی فصل بهار در استان فارس است. برای نیل به این هدف از روش‌های تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای استفاده شد. از تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای شناخت مؤلفه‌های سازنده نواحی، و از تحلیل خوشه‌ای برای شناخت پهنه‌های اقلیمی و ویژگی آنها بهره گرفته شد. بررسی عناصر اقلیمی براساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان داد که اقلیم بهار استان ساخته چهار مؤلفه (عامل) است. این مؤلفه‌ها به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از: حرارتی، رطوبتی، بارشی و بادی. با انجام تحلیل خوشه‌ای روی مقادیر عاملی، پنج پهنه اقلیمی مشخص شد. آرایش مکانی پهنه‌های اقلیمی بیانگر تأثیر ناهمواری‌های زاگرس و گستردگی استان در عرض جغرافیایی است. **کلید واژه‌ها:** پهنه بندی اقلیمی، استان فارس، تحلیل مؤلفه اصلی، تحلیل خوشه‌ای، بهار.



تفکیک مناطق متفاوت با ویژگی‌های اقلیمی همگون در مقیاس جهانی، از دیر باز مورد توجه بوده است. در این راستا **وایت (1981)** نواحی اقلیمی بریتانیا را بررسی کرده است. او و همکارانش دربارهٔ پهنه‌بندی اقلیمی به کمک مؤلفه‌های اصلی بحث کرده‌اند. [White et al., 1991]. استال (2000) نیز در کتاب خود تحت عنوان "هواشناسی برای دانشمندان و مهندسان"، به بررسی پهنه‌های زیست اقلیمی و مناطق آسایش انسانی در جنوب یونان پرداخته است. کاواچی و همکارانش به کمک شاخص پربشانی، نواحی آبی ژاپن را طبقه‌بندی کردند [Kavachi et al., 2001].

پهنه‌بندی اقلیمی ثابتی (1348) و **علی‌جانی (1374)** از تلاش‌های آغازین در شناخت نواحی اقلیمی چند متغیره در ایران است. در این راستا **مسعودیان (1382)** با بررسی 27 عنصر اقلیمی در مقیاس سالانه نشان داد که اقلیم ایران ساختهٔ شش عامل و دارای 15 ناحیهٔ اقلیمی است. **دین پژوه (1382)** پهنه‌بندی اقلیمی ایران را با روش‌های چند متغیره برای انجام مطالعات کشاورزی انجام دادند. **عطائی (1383)** در پایان نامهٔ دکترای خود نواحی بارشی ایران را پهنه‌بندی کرد. **غیور و منتظری (1383)** در مطالعه‌ای با استفاده از روش مؤلفه‌های مینا و تحلیل خوشه‌ای، برای کشور ایران سه

قلمرو اصلی رژیم‌دمایی مشخص کردند. **سلیقه و همکارانش (1387)** پهنه‌بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان را با استفاده از تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای و روابط مکانی انجام دادند. آنها نشان دادند که اقلیم استان ساختهٔ پنج عامل و دارای پنج ناحیهٔ اقلیمی است. **گرامی مطلق و شبانکاری (1385)** با تکنیک‌های آماری، تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای پهنه‌بندی انجام دادند و نتیجه گرفتند که استان بوشهر دارای چهار عامل سازنده و شش ناحیهٔ اقلیمی است.

بر اساس اهمیت شناخت نواحی اقلیمی، این پژوهش با 17 عنصر اقلیمی در ارتباط با رطوبت، دما، بارش و باد، از طریق "تحلیل مولفه‌های اصلی" (PCA) و "تحلیل خوشه‌ای"⁽²⁾ به "روش ادغام وارد"⁽³⁾، به شناسایی مؤلفه‌های سازنده و پهنه‌های همگون اقلیمی استان فارس در فصل بهار پرداخته است.

محدوده پژوهش

استان فارس با وسعت 122000 کیلومتر مربع در نیمه جنوبی ایران، بین طول جغرافیایی 50 تا 55 درجه شرقی و عرض جغرافیایی 27 تا 32 درجه شمالی واقع شده است. در این تحقیق، از داده‌های متغیره‌های دیدهبانی شدهٔ ایستگاه‌های سینوپتیک استان (جدول 1) در بعد زمانی فصلی استفاده شد.

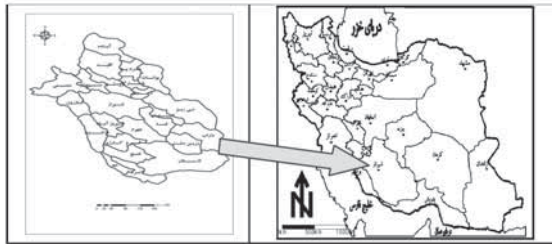
می به راه ارس

ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	ردیف	شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع
1	آباده	۵۲ و ۴	۳۱ و ۱۱	۲۰۳۰	۱۱	زرقان	۵۲ و ۴۳	۲۹ و ۴۷	۱۵۹۶
2	ارسنجان	۵۳ و ۱۶	۲۹ و ۵۶	۱۷۰۳	۱۲	سپیدان	۵۲	۳۰ و ۱۴	۲۲۰۱
3	استهبان	۵۴ و ۰۲	۲۹ و ۰۵	۱۶۹۰	۱۳	شیراز	۵۲ و ۳۶	۲۹ و ۳۲	۱۴۸۴
4	اقلید	۵۲ و ۳۸	۳۰ و ۵۴	۲۳۰۰	۱۴	صفاشهر	۵۳ و ۰۹	۳۰ و ۳۵	۲۲۵۱
5	ایزدخواست	۵۲ و ۰۷	۳۱ و ۳۲	۲۱۸۸	۱۵	فسا	۵۳ و ۴۱	۲۸ و ۵۸	۱۲۸۸
6	بوانات	۵۳ و ۴	۳۰ و ۲۸	۲۲۳۱	۱۶	کازرون	۵۱ و ۳۹	۲۹ و ۳	۸۶۵
7	تخت جمشید	۵۲ و ۵۴	۲۹ و ۵۶	۱۶۰۵	۱۷	لار	۵۴ و ۱۷	۲۷ و ۴۱	۷۹۲
8	جهرم	۵۳ و ۳۲	۲۸ و ۲۹	۱۰۸۲	۱۸	لامرد	۵۳ و ۱۲	۲۷ و ۲۲	۴۰۵
9	داراب	۵۴ و ۱۷	۲۸ و ۴۷	۱۰۹۸	۱۹	نیریز	۵۴ و ۲	۲۹ و ۱۲	۱۶۳۲
10	سدردوزن	۵۲ و ۱۷	۳۰ و ۱۱	۱۶۵۰					

جدول 1. مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک استان فارس



**تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌ای
مینا با "دوران واریمکس" نشان
داد که از ۱۷ عنصر اقلیمی مورد
نظر، با توجه به هم‌بستگی درونی
میان آنها می‌توان از طریق
بارهای عاملی، چهار مؤلفه (عامل)
استخراج کرد**



نقشه ۱. موقعیت استان فارس در ایران

داده‌ها و روش تحقیق

این پژوهش برای شناخت پهنه‌های اقلیمی بهاره استان انجام شده است برای انجام آن، ابتدا داده‌های روزانه عناصر اقلیمی ۱۸ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک در ارتباط با دما، بارش، رطوبت نسبی و باد از اداره کل هواشناسی استان دریافت شد. سپس پارامترهای مذکور به ۱۷ عنصر اقلیمی تبدیل و میانگین آنها استخراج گردید (جدول ۴). از لحاظ مقیاس زمانی، داده‌های مورد استفاده شامل تمامی دیده‌بانی‌هایی است که از بدو تأسیس در ایستگاه‌های سینوپتیک استان ثبت شده‌اند (جدول ۱). با داده‌های عناصر اقلیمی و ایستگاه‌ها، یک ماتریس 17×19 (روی سطر، ایستگاه و روی ستون، متغیر) تشکیل شد. سپس با استفاده از نرم افزار "Surfer" طی "فرایند میانبایی کریگینگ"، ماتریس فوق به ماتریس دیگری با ابعاد 17×17 تبدیل شد. بدین ترتیب، داده‌های نقطه‌ای به داده‌های پهنه‌ای در سراسر استان فارس تبدیل گردید و از داده‌های پهنه‌ای به دست آمده، به عنوان ورودی تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌ای در مراحل گوناگون پژوهش استفاده شد. تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌ای مینا با "دوران واریمکس" نشان داد که از ۱۷ عنصر اقلیمی مورد نظر، با توجه به هم‌بستگی درونی میان آنها می‌توان از طریق بارهای عاملی، چهار مؤلفه (عامل) استخراج کرد. ماتریس بارهای عاملی به دست آمده از تحلیل مؤلفه‌های اصلی به ابعاد 17×4 روی متغیرهای اقلیمی، اثرات هر مؤلفه را روی آنها مشخص می‌سازد (جدول ۲). برای شناسایی نواحی اقلیمی روی ماتریس عناصر اقلیمی به ابعاد 17×17 ، یک تحلیل خوشه‌ای با ادغام وارد (ward) انجام گرفت و پنج ناحیه اقلیمی مشخص شد. برای روشن ساختن مؤلفه‌های سازنده هر یک از نواحی، میانگین نمرات عاملی چهارگانه در هر ناحیه محاسبه شد (جدول ۳). سپس براساس میانگین داده‌های عناصر اقلیمی هر ناحیه، ویژگی‌های آب‌وهوایی نواحی پنج‌گانه استان مشخص گردید (جدول ۵).

یافته‌ها و بحث

نتایج حاصل از تحلیل عاملی به روش مؤلفه مینا و دوران واریمکس نشان داد که $87/03$ درصد پراش عناصر اقلیمی استان، توسط چهار مؤلفه، به ترتیب: حرارتی، رطوبتی، بارشی و بادی تبیین شد (جدول ۲).

مؤلفه	مجموع مربعات بارهای عاملی	درصد پراش نسبی	درصد پراش تجمعی
حرارتی	۷ و ۳۰	۴۲ و ۶۲	۴۲ و ۹۲
رطوبتی	۳ و ۲۵	۱۹ و ۰۹	۶۲ و ۰۰
بارشی	۲ و ۵۳	۱۴ و ۸۹	۷۶ و ۸۹
بادی	۱ و ۷۲	۱۰ و ۱۴	۸۷ و ۰۳

جدول ۲. میزان بار عاملی و پراش مؤلفه‌ها
مأخذ: نویسندگان

بارهای عاملی متغیرها بیانگر آن است که بیشینه دمای روزانه، کمینه دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، حداکثر و حداقل دمای مطلق و میانگین تبخیر بیشترین وزن را روی مؤلفه حرارتی دارند. میانگین حداقل و حداکثر رطوبت و میانگین رطوبت فصل بهار، مؤلفه رطوبتی را شکل داده است. مؤلفه بارشی از تأثیر عناصر اقلیمی، نظیر حداکثر بارش ۲۴ ساعته و میانگین بارش بهاره،

و مؤلفه بادی نیز از میانگین سرعت باد و حداکثر سرعت باد فصل بهار شکل می‌گیرند (جدول ۴).

شناسایی نواحی اقلیمی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای به روش ادغام وارد روی مقادیر عاملی نشان داد که منطقه مورد مطالعه دارای پنج قلمرو اقلیمی در فصل بهار است. پهنه‌های اقلیمی به دست آمده از تحلیل خوشه‌ای روی نقشه پیاده شد (نقشه‌ها ۲ تا ۶).

پهنه‌های اقلیمی بهاره استان عبارت‌اند از:

- ۱- پهنه سرد و نسبتاً بارشی
- ۲- پهنه مرطوب و پر بارش
- ۳- پهنه معتدل و بارش‌مند
- ۴- پهنه گرم و نسبتاً کم بارش
- ۵- پهنه بسیار گرم و کم بارش.

نواحی	مؤلفه بادی	مؤلفه بارشی	مؤلفه رطوبتی	مؤلفه حرارتی
سرد و نسبتاً بارشی	۰/۶۳۵۵۴۳	۰/۲۱۹۰۹	-۱/۰۶۲۳۹	-۱/۵۵۶۱۳
مرطوب و پر بارش	۰/۲۷۵۸۵۱	۰/۹۹۱۹۳۳	۰/۶۷۹۰۳۲	-۰/۶۲۹۹۷
معتدل و نیمه بارش‌مند	۰/۱۸۷۹۶۸	-۰/۵۸۶۱۹	۰/۵۵۸۸۴۱	۰/۲۱۶۳۹۱
گرم و نسبتاً کم بارش	-۱/۷۱۷۷۹	-۰/۱۱۸۹۲	-۰/۴۳۷۰۸	۰/۳۴۸۳۴۲
بسیار گرم و کم بارش	۰/۶۰۴۰۱	۰/۲۴۵۲۱۱	-۰/۴۶۰۹۵	۱/۴۶۸۹۱۲

جدول ۳. میانگین نمرات عاملی در نواحی اقلیمی استان
مأخذ: نویسندگان

با محاسبه میانگین نمرات عاملی در هر ناحیه، اثرات مؤلفه‌های سازنده اقلیم استان، براساس مقادیر بزرگ مثبت که نشان‌دهنده درجه اهمیت و غلبه مؤلفه‌ها در هر ناحیه است، مشخص شد. مؤلفه بادی و مؤلفه بارش‌مند در پهنه سرد و نسبتاً بارشی از عوامل اصلی سازنده اقلیمی مناطق شمالی استان در فصل بهار هستند. مؤلفه بارش‌مند و مؤلفه رطوبتی نیز در پهنه مرطوب و پر بارش استان متأثرترین عوامل اقلیمی در شمال غرب استان‌اند. مؤلفه‌های سازنده اقلیمی در این پهنه، با ویژگی‌های نواحی رابطه بسیار نزدیکی دارند. عامل ارتفاع نیز شرایط افزایش بارش را فراهم کرده است. رونق کشاورزی، و وجود آب‌های سطحی و زیرزمینی، زاینده مؤلفه بارشی در این پهنه است. در پهنه معتدل و نیمه بارش‌مند استان، مؤلفه رطوبتی و مؤلفه بادی

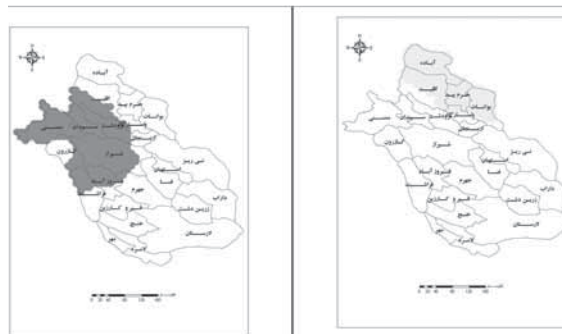


تأثیر گذارند. این منطقه به دلیل کاهش ارتفاع ناهمواریها و عرض جغرافیایی نسبت به پهنه‌های شمالی، از بارش کمتری برخوردار است. مؤلفه حرارتی در درجه اول و مؤلفه بارش‌مند در درجه دوم، از عوامل اصلی و سازنده پهنه اقلیمی گرم و نسبتاً کم بارش استان است. مؤلفه حرارتی و مؤلفه بادی نقش بسیار چشم‌گیری در ساخت اقلیم مناطق جنوبی استان در پهنه بسیار گرم و کم بارش دارند.

در فصل بهار، بارش اندکی در نواحی جنوبی وجود دارد. کاهش بارش و افزایش سریع دما باعث خشکی پهنه‌های جنوبی استان می‌شود. در این پهنه‌ها، پوشش گیاهی در مراتع زودتر از پهنه‌های شمالی خشک می‌شود. آغاز برداشت محصولات کشاورزی نیز بسیار زودتر است. در نتیجه مؤلفه‌های سازنده پهنه‌های جنوبی شرایط اقلیمی آنها را به نحو مطلوبی تبیین می‌کند. با انجام تحلیل خوشه‌ای، با ادغام وارد بر روی مقادیر عاملی تحلیل مؤلفه‌های اصلی پنج پهنه اقلیمی در فصل بهار شناسایی شد. با استفاده از میانگین عناصر اقلیمی در هر پهنه، ویژگی‌های اقلیمی پهنه‌های اقلیمی استان در فصل بهار به دست آمد:

۱. پهنه سرد و نسبتاً بارشی

این پهنه شمالی‌ترین قسمت‌های استان را پوشانده است. شهرستان‌های آباد، بوانات، صفادشت، بخش عمده‌ای از اقلید و بخشی از پاسارگاد تحت حاکمیت شرایط اقلیمی آن قرار دارد (نقشه ۲). درجه حرارت آن بین ۶- تا ۳۶/۴ درجه سانتی‌گراد طی شبانه‌روز نوسان دارد. میانگین دما ۱۶/۶ درجه سانتی‌گراد و نسبت به سایر مناطق استان، از کمترین درجه حرارت برخوردار است. این پهنه از لحاظ بارش بعد از پهنه مرطوب و پربارش، بیشترین مقدار بارش (۵۲ میلی‌متر) و از نظر تعداد روز بارشی، بیشترین تعداد روز بارشی (۱۱ روز) را در استان فارس داراست. بیشترین روزهای یخبندان را در مقایسه با سایر نواحی و کمترین میزان رطوبت نسبی را در استان (۳۳ درصد) دارد (جدول ۵). این ویژگیها در ارتباط با یکدیگر شرایط سردی را نسبت به سایر نواحی به وجود می‌آورند. پهنه سرد و نسبتاً بارشی حدود ۱۴ درصد از مساحت استان را شامل می‌شود.



نقشه ۲. پهنه سرد و نسبتاً بارشی
مأخذ: نویسندگان

۲. پهنه مرطوب و پربارش

این پهنه در شمال غرب استان واقع شده است. میانگین عناصر اقلیمی نظیر دما و رطوبت نسبی به ترتیب ۱۹/۵ درجه سانتی‌گراد و ۳۷/۶ درصد است. میانگین مجموع بارش فصل بهار ۶۵ میلی‌متر است که پربارش‌ترین منطقه استان به شمار می‌رود. میانگین سرعت باد حداکثر ۳/۳ متر بر ثانیه است. این ناحیه در طول شبانه‌روز، دارای نوسان دمایی بین ۱- تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد است (جدول ۵). این قلمرو با وسعتی در حدود ۲۵ درصد، مناطقی نظیر شیراز، سپیدان، مرودشت و قسمتی از فیروزآباد را پوشش می‌دهد (نقشه ۳).

۳. پهنه معتدل و نیمه بارش‌مند

بخش مرکزی استان فارس در فصل بهار شرایط اقلیمی معتدل و نیمه بارش‌مند دارد. درصد رطوبت نسبی آن نسبت به سایر نواحی بیشتر است. این ناحیه قلمرو حاکمیت خود را بر چهارم، قیر و کارزین، فراشبند، کازرون، فسا، استهبان، ارسنجان و قسمتی از پاسارگاد و شیراز قرار داده است (نقشه ۴). در این ناحیه، میانگین دمای سالانه ۱۷/۸ درجه سانتی‌گراد، میزان بارش بهاره آن به مقدار ۴۵ میلی‌متر و میزان رطوبت نسبی سالانه ۳۶/۵ درصد است. درجه حرارت آن طی سال از ۰/۵ درجه سانتی‌گراد تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد در نوسان است (جدول ۵). این قلمرو ۲۶ درصد از مساحت استان را می‌پوشاند.



نقشه ۴. پهنه معتدل و نیمه بارشی
مأخذ: نویسندگان

۴. پهنه گرم و نسبتاً کم بارش

این قلمرو اقلیمی دارای شرایط گرم و نسبتاً کم بارش است. در این ناحیه، میانگین دما ۲۱/۵ درجه سانتی‌گراد، میزان بارندگی ۳۷ میلی‌متر و میزان رطوبت نسبی ۳۴/۴ درصد در فصل بهار است. دامنه تغییرات درجه حرارت این ناحیه بین ۱ تا ۳۳ درجه سانتی‌گراد است (جدول ۵). این ناحیه ۱۸ درصد مساحت استان را می‌پوشاند. داراب، نی ریز و زرین دشت در این ناحیه واقع هستند (نقشه ۵).

۵. پهنه بسیار گرم و کم بارش

پهنه جنوبی استان در فصل بهار شرایط آب و هوایی بسیار گرم و کم بارش دارد. در این ناحیه میانگین دما ۲۳/۳ درجه سانتی‌گراد، میزان بارندگی ۳۱ میلی‌متر و میزان رطوبت نسبی ۳۵ درصد است. میزان نوسان دما در این فصل از ۳ تا ۳۶ درجه سانتی‌گراد در شبانه‌روز متغیر است (جدول ۵). محدوده تحت پوشش این پهنه اقلیمی در حدود ۱۷ درصد است. لارستان، لامرد، خنج و مهر دارای شرایط اقلیمی این پهنه هستند (نقشه ۶).



نقشه ۶. پهنه بسیار گرم و کم بارش
مأخذ: نویسندگان

نتیجه گیری

به کار بردن عناصر اقلیمی متعدد، شناخت پهنه‌های اقلیمی همگون را با قاطعیت بیشتری نسبت به روشهای سنتی تبیین می‌کند. براساس نتایج تحلیل عاملی مدل تحلیل مولفه های اصلی، مؤلفه‌های سازنده اقلیم استان با تبیین ۸۷ درصد پراش اقلیم استان را در فصل بهار تبیین می‌کنند. بنابراین، مؤلفه‌های شکل دهنده اقلیم بهاره استان از ارتفاع ناهمواریها و گستردگی استان در عرض جغرافیایی تبعیت می‌کنند. ویژگیهای آب وهوایی نواحی نشان داد که در فصل بهار، بخش شمالی استان دارای شرایط اقلیمی سرد و نسبتاً بارشی، بخش شمال غربی مرطوب و پر بارش، بخش مرکزی معتدل و نیمه بارش مند، بخش جنوب شرقی گرم و نسبتاً کم بارش و قسمت‌های جنوبی استان بسیار گرم و کم بارش در فصل بهار است. شناخت مؤلفه‌های سازنده نواحی (عامل‌ها) و پهنه‌های اقلیمی می‌تواند در برنامه‌ریزیها اقتصادی، کشاورزی، اجتماعی، حمل و نقل زمینی و هوایی و غیره سودمند واقع شود.

قلمرو اقلیمی دارای شرایط گرم و نسبتاً کم بارش است. در این ناحیه، میانگین دما ۲۱/۵ درجه سانتی گراد، میزان بارندگی ۳۷ میلی متر و میزان رطوبت نسبی ۳۴/۴ درصد در فصل بهار است



عناصر اصلی	مؤلفه‌ها	حرارتی	رطوبتی	بارشی	بادی
بارش بهار	-۰/۶۹۶۳	۰/۱۸۶۴۸	۰/۵۲۹۲۸	۰/۱۶۳۷	
میانگین تعداد روز بارندگی بهار	-۰/۹۰۶۳	-۰/۰۵۳۵	۰/۱۸۸۰۵	۰/۱۵۸۸۹	
حداکثر بارش ۲۴ ساعته بهار	-۰/۱۶۷۵	۰/۱۱۲۶۶	۰/۹۱۶۹۸	۰/۲۲۳۱	
میانگین حداکثر بارش ۲۴ ساعته بهار	۰/۱۶۴۶۶	۰/۱۱۰۳۱	۰/۷۶۵۳۳	۰/۰۴۹۰۴	
میانگین درجه حرارت حداقل بهار	۰/۹۵۲۵۷	۰/۰۲۶۳۲	۰/۲۰۵۵۶	-۰/۰۸۰۳	
میانگین درجه حرارت حداکثر بهار	۰/۹۹۳۳۷	۰/۰۳۶۵۴	-۰/۰۱۹	-۰/۰۲۲	
درجه حرارت حداقل مطلق بهار	۰/۹۲۸۳۳	۰/۱۱۷۹	۰/۰۸۹۷۴	-۰/۱۷۲۹	
درجه حرارت حداکثر مطلق بهار	۰/۹۸۱۹	۰/۱۰۰۷۳	-۰/۰۳۰۹	۰/۰۳۰۲۵	
میانگین درجه حرارت بهار	۰/۵۳۷۵	-۰/۴۷۷۱	۰/۳۹۱۶۵	-۰/۰۴۷۷	
میانگین رطوبت حداقل بهار	۰/۱۱۵۸۷	۰/۸۷۲۱۹	۰/۲۷۵۳۲	-۰/۰۶۷۶	
میانگین رطوبت حداکثر بهار	۰/۰۰۵	۰/۸۵۰۴۳	-۰/۰۰۴۷	۰/۲۶۰۰۲	
میانگین رطوبت بهار	۰/۰۱۸۴۱	۰/۹۵۴۳۳	۰/۱۳۳۴۱	۰/۱۳۴۴۸	
تعداد روز یخبندان بهار	-۰/۷۳۷۳	-۰/۲۴۵	-۰/۳۰۳۱	۰/۲۵۱۵۷	
میانگین ساعات آفتابی بهار	۰/۲۵۱۰۸	-۰/۲۰۲۴	-۰/۱۱۱۳	-۰/۹۱۲۸	
میانگین تبخیر بهار	۰/۹۰۳۳۳	-۰/۲۷۵۸	-۰/۱۵۶۱	-۰/۰۳۷۵	
میانگین حداکثر سرعت باد بهار	-۰/۶۹۵۷	-۰/۵۸۸۳	۰/۰۱۸۷۷	۰/۱۴۱۸۱	
میانگین حداکثر جهت باد بهار	-۰/۰۷۰۹	۰/۱۰۵۳۲	۰/۶۰۰۶۴	۰/۷۵۵۹۹	

جدول ۴. بارهای عاملی روی عناصر اقلیمی

نواحی	بارش بهار	میانگین تعداد روز بارندگی بهار	حداکثر بارش ۲۴ ساعته بهار	میانگین حداکثر بارش ۲۴ ساعته بهار	میانگین درجه حرارت بهار
سرد و نسبتاً بارشی	۵۱/۷	۱۱/۰	۳۶/۷	۱۹/۹	۸/۹
مرطوب و پربارش	۶۴/۷	۱۰/۱	۴۶/۶	۲۴/۱	۱۹/۵
معتدل و نیمه بارشمند	۴۵/۲	۸/۱	۳۶/۴	۲۰/۵	۱۳/۵
گرم و نسبتاً کمبارش	۳۷/۴	۷/۳	۳۵/۰	۲۱/۶	۱۴/۵
بسیار گرم و کمبارش	۳۰/۹	۵/۷	۴۰/۳	۲۴/۳	۱۶/۶
نواحی	میانگین ساعات آفتابی بهار	میانگین تبخیر بهار	میانگین حداکثر سرعت باد	میانگین حداکثر جهت باد	میانگین درجه حرارت بهار
سرد و نسبتاً بارشی	۱۰/۰	۸/۴	۱۵/۷	۲۴۷/۶	۱۶/۶
مرطوب و پربارش	۱۰/۰	۸/۴	۱۳/۳	۲۶۲/۴	۱۹/۵
معتدل و نیمه بارشمند	۱۰/۱	۹/۷	۱۲/۱	۲۴۵/۳	۱۷/۸
گرم و نسبتاً کمبارش	۱۰/۵	۹/۹	۱۳/۸	۲۲۵/۶	۲۱/۵
بسیار گرم و کمبارش	۱۰/۱	۱۰/۸	۱۱/۹	۲۵۳/۹	۲۳/۳
نواحی	میانگین دمای حداکثر بهار	دمای حداقل مطلق بهار	دمای حداکثر مطلق بهار	تعداد روز یخبندان بهار	میانگین رطوبت بهار
سرد و نسبتاً بارشی	۲۴/۵	-۶/۲	۳۶/۴	۴/۲	۳۳/۳
مرطوب و پربارش	۲۷/۶	-۱/۶	۳۹/۵	۱/۰	۳۷/۶
معتدل و نیمه بارشمند	۳۰/۶	۰/۵	۴۲/۱	۰/۶	۳۶/۵
گرم و نسبتاً کمبارش	۳۱/۱	۱/۷	۴۲/۳	۰/۴	۳۴/۴
بسیار گرم و کمبارش	۳۴/۵	۳/۴	۴۵/۹	۰/۲	۳۵/۰
نواحی	میانگین رطوبت حداکثر بهار	میانگین رطوبت حداقل بهار			
سرد و نسبتاً بارشی	۱۵/۶	۵۰/۱			
مرطوب و پربارش	۲۰/۱	۵۴/۹			
معتدل و نیمه بارشمند	۱۹/۴	۵۳/۹			
گرم و نسبتاً کمبارش	۱۸/۳	۵۰/۵			
بسیار گرم و کمبارش	۱۸/۸	۵۱/۵			

جدول ۵. میانگین عناصر اقلیمی در نواحی اقلیمی استان فارس
مأخذ: نویسندگان

شناسایی نواحی اقلیمی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای به روش ادغام وارد روی مقادیر عاملی نشان داد که منطقه مورد مطالعه دارای پنج قلمرو اقلیمی در فصل بهار است

پی نوشت

1. Principle Components Analysis
2. Clustering Analysis
3. Ward

منابع

۱. دین پژوه، یعقوب؛ فاخری، احمد؛ مقدم، محمد؛ میرزایی، امیر کمال؛ جهان بخش، سعید (۱۳۸۲). پهنه‌بندی اقلیمی ایران با استفاده از تحلیل‌های چندمتغیره برای استفاده در مطالعات کشاورزی. دانش کشاورزی.
۲. سلیمه، محمد؛ بریمانی، فرامرز؛ اسماعیل نژاد، مرتضی (۱۳۸۷). مجله جغرافیا و توسعه. پاییز و زمستان شماره ۶ پیاپی ۱۲.
۳. عطائی، هوشمند (۱۳۸۳). «پهنه‌بندی نواحی بارشی ایران». پایان نامه دکتر. دانشگاه اصفهان.
۴. علیزاده، امین و همکاران (۱۳۷۹). هوا و اقلیم‌شناسی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۵. غیور، حسن‌علی و منتظری، مجید (۱۳۸۳). «پهنه‌بندی رژیم‌های دمایی ایران با مؤلفه‌های منا و تحلیل خوشه‌ای». جغرافیا و توسعه. پاییز و زمستان.
۶. کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول (۱۳۷۸). میانی آب و هواشناسی. انتشارات سمت.
۷. گرامی مطلق، علیرضا و شبانکاری، مهرا (۱۳۸۵). «پهنه‌بندی اقلیمی استان بوشهر». مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان. ویژه‌نامه جغرافیا.

۸. مسعودیان، سیدابوالفضل (۱۳۸۲). «نواحی اقلیمی ایران». مجله جغرافیا و توسعه. پاییز و زمستان.
۹. مسعودیان، سیدابوالفضل؛ کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۷). «اقلیم‌شناسی ایران». انتشارات دانشگاه اصفهان.
۱۰. بارنال، برنت (۱۳۸۵). اقلیم‌شناسی هم‌دید و کاربرد آن در مطالعات محیطی. ترجمه سیدابوالفضل، مسعودیان. انتشارات دانشگاه اصفهان.
11. Judit Bartholy & Rita Pongrácz, (2006), Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices for the Carpathian Basin from 1946 to 2001, Global and planetary change, doi:10.1016.
12. Kavachi T, Maruyama T, Singh VP (2001) Rainfall entropy for delineation of water resources zones in Japan, Journal of Hydrology 246:36-44.
13. Stull, R. (2000), Meteorology for Scientists and Engineers, Brooks/Cole, Second Edition.
14. White D, Richman M, Yarnal B (1991) Climate regionalization and rotation of principal components, International Journal of Climatology 11:1-25
15. White, EJ (1981), Classification of climate in Britain, Journal of Environmental Management 13:241-58

