

## پهنه بندی و ارزیابی زیست اقلیم انسانی استان سمنان

# The Regionalization and the Evaluation of human bioclimatic of Semnan Province

Hooshmand Ataei<sup>\*1</sup>, Sadat Hasheminasab<sup>2</sup>

Received: 31/01/2012 Accepted: 06/05/2013

هوشمند عطایی<sup>\*1</sup>، سادات هاشمی نسب<sup>2</sup>

دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۱۶

### Abstract

In this research, to evaluate the human bioclimatic of Semnan province, Terjung method was used for the climatic parameters of average max and min temperature, average max and min relative humidity, average sunshine hours, and average wind speed of four synoptic and 14 climatology stations during 16 years of statistical period (1994/3/21-2011/3/20) for each month of the year. In addition, Arcmap and AutoCAD map software programs were used to prepare the region maps for the different months based on the height gradient and the buffering. The result of this study indicates that most of the stations 19) and Aban (October 22-November 20), and stations in the north part in the months of Ordibehesht, KHordad, Shahrivar, and Mehr (April 20 until June 20 and August 22 until October 21) are in relief confine. Due to the dominance of massive climatic phenomena on the country's atmosphere and therefore on this province, the number of bioclimatic types decreases in the cold months. On the other hand, due to the beginning of the warm months of the year, the decrease in the role of massive climatic phenomena, and the domination of the local factors, the number of bioclimatic types increases

**Keywords:** Human Bioclimatic, Terjung, Regionalization, Semnan province

### چکیده

در این پژوهش جهت ارزیابی زیست اقلیم انسانی استان سمنان در هر یک از ماه های سال با بکارگیری روش ترجونگ از عناصر اقلیمی میانگین حداقل و حداکثر دما، میانگین حداقل و حداکثر رطوبت نسبی، میانگین ساعات آفتابی و میانگین متوسط سرعت باد ۴ ایستگاه سینوپتیک و ۱۴ ایستگاه کلیماتولوژی طی دوره آماری ۱۶ ساله (۱۳۷۳-۱۳۸۹ ه.ش) و جهت تهیه نقشه پهنه ها در ماه های مختلف از نرم افزارهای Arcmap و Autocad map بر اساس گرادیان ارتفاعی و بافرینگ استفاده شده است. نتیجه این بررسی نشان می دهد، اغلب ایستگاه هایی که در جنوب، شرق و غرب استان واقع شده اند در ماههای فروردین و آبان، ایستگاه های شمالی استان در ماههای اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر در محدوده آسایش می باشند. به علت حاکمیت پدیده های کلان اقلیمی بر جو کشور و به تبع آن بر استان تعدد تیپ های زیست اقلیمی در ماههای سرد کاهش می یابد و از سویی دیگر با شروع ماههای گرم سال و کاهش نقش پدیده های کلان اقلیمی و غلبه عوامل محلی تعداد تیپ ها افزایش می یابد.

**کلید واژگان:** زیست اقلیم انسانی، ترجونگ، پهنه بندی، استان

سمنان

1. \*University of Payam Noor- Geography Department- Tehran. (Hoo\_Ataei@yahoo.com)

2. University of Payam Noor, Isfahan & Ph.D Student University of Isfahan. (Sadat.Hasheminasab@yahoo.com)

۱. \* دانشگاه پیام نور- استادیار گروه جغرافیا- تهران. (نویسنده مسئول).

(Hoo\_Ataei@yahoo.com)

۲. مدرس دانشگاه پیام نور اصفهان و دانشجوی دکتری آب و هواشناسی

دانشگاه اصفهان. (Sadat.Hasheminasab@yahoo.com)

مقدمه .

از بین عوامل موثر بر زندگی، آسایش و سلامتی انسان، می توان به شرایط اقلیمی اشاره کرد به طوریکه مطالعه این تاثیرات شاخه جدیدی از علم را تحت عنوان زیست اقلیم-شناسی انسانی<sup>۱</sup> یا زیست هواشناسی انسانی را به وجود آورده است. این علم تاثیر شرایط جوی و اقلیمی را روی زندگی انسان، حیوانات و گیاهان مطالعه می کند. بنابراین امروزه مطالعه و شناسایی محدودیت ها و مخاطرات تهدید کننده اقلیمی و آگاهی از جاذبه ها و پتانسیل های نهفته در ویژگی های جغرافیایی استان سمنان در ماه های مختلف سال به منظور بهره روری از آن در برنامه ریزی های مختلف استانی و شهری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا با توان سنجی و پهنه بندی زیست اقلیم انسانی می توان با در نظر گرفتن عناصر اقلیمی در زمان و مکان های مختلف به محیطی همراه با آسایش دست یافت که زمینه ساز شرایط مطلوب و یا نسبتاً مطلوب برای فعالیت های معیشتی و زیستی انسان باشد بدین سان بحث پیرامون مقوله آسایش جهت استمرار فعالیت انسان و تکامل جسمی و روحی او مقوله ای بسیار با اهمیت و مهم می باشد. هدف از این پژوهش شناخت زیست اقلیم انسانی و تاثیرگذاری هر یک از عناصر اقلیمی بر روی ساختار فیزیولوژیک انسان در هر یک از ماه های سال است.

به علت اهمیت شرایط اقلیمی و تاثیر آن بر آسایش انسان مطالعات زیادی در رابطه با زیست اقلیم انسانی در سطح ایران و جهان شده است به طوریکه توجه محققان زیادی را در نقاط مختلف جهان و ایران به خود معطوف داشته که به شرح ذیل می باشد:

ترجونگ (۱۹۶۶) تقسیم بندی بیوکلیمایی را مطرح کرد (Terjung, 1996:23). گریگورچوک و همکاران (۱۹۶۷) با استفاده از شاخص دمای موثر که ترکیبی از دما

و رطوبت نسبی است، توزیع جهانی میانگین دمای موثر را برای دو ماه ژانویه و جولای محاسبه کردند (Gregorcuk & et al, 1967:21).

هونام (۱۹۷۱) با بکارگیری شاخص دمای موثر، آسایش اقلیمی شهر « آلیس اسپینگز » را مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گیری نمود که قسمت قابل توجهی از فصل گرم سال در این شهر از لحاظ آسایش اقلیمی نامساعد است (Hounam, 1971:17). گونزالس و همکاران (۱۹۷۴)

جهت مطالعه آسایش حرارتی انسان، شاخص دمای موثر استاندارد<sup>۲</sup> (SET)، که این شاخص بر اساس اصول فیزیکی مبتنی بر یک احساس فیزیولوژیکی معتبر قرار دارد را ارائه نموده اند (Gonzalez & et al, 1974:231).

برادس (۱۹۹۱) برای پی بردن به اختلاف بین فضای داخلی پارک ها و محیط اطرافشان برای مقایسه آسایش حرارتی آنها، پنج پارک را در شهر مکزیکوسیتی انتخاب و به بررسی تفاوت های حرارتی و رطوبتی آنها پرداخت. او مشاهده کرد، اختلاف درجه حرارت در اوایل بعدازظهر بیشتر از دیگر ساعات شبانه روز می باشد، به طوری که حداکثر تفاوت درجه ی حرارت، فشار بخار آب و کمبود فشار بخار آب، به ترتیب ۵/۶ درجه سانتی گراد، ۰/۶ و ۱/۳ میلی بار بوده است (Barradas, 1991:172). بی یان (۲۰۰۵)، با استفاده از شاخص آسایش CLO<sup>۳</sup> و داده های

اقلیمی روزانه دمای هوا، سرعت باد و ابرناکی و میزان آسایش انسان را در قسمت های مختلف چین طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۶۰ بررسی کرد و به این نتیجه رسید که بالاترین درصد استرس گرمایی در تابستان در نواحی شرقی رودخانه سیچوان<sup>۴</sup> و جنوب رودخانه هیوآهی<sup>۵</sup> می باشد (Yee yan, 2005:163). اهییر و همکاران (۲۰۰۷) در

پژوهشی بنیان های هواشناسی حیاتی برای توریسم را مورد بررسی و مطالعه قرار داده اند. در این پژوهش

2. Standard Effective Temperature

3. Cloting required to maintain comfort

4. Sichuan

5. Huaihe

1. Human Bioclimatic

یونان پرداختند. نتایج، میزان بسیار بالای شاخص HI و DI را نشان می داد که بیانگر استرس گرمایی شدید در طول ده روز آخر ژوئن و جولای بوده است، Pantava & et al (2010:339).

ماتزاراکیس و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله خود تحت عنوان ارزیابی بیوگرافی هواشناسی انسانی ناشی از گرما و مرگ و میر در وین اتریش به این نتیجه دست یافتند که بین بیوگرافی حرارتی و فیزیولوژی حرارتی انسانی رابطه ای برقرار است که به وضوح نشان می دهد، هرچه استرس گرمایی بیشتر باشد میزان مرگ و میر بیشتر است (Matzarakis, 2010:74). پینگ لاین و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله ای با عنوان « گردشگری اطلاعات آب و هوایی بر اساس ادراک حرارتی بشر مطالعه موردی: تایوان و شرق چین » با استفاده از شاخص PET (دمای معادل فیزیولوژیک) و TPCS<sup>۱</sup> (طبقه بندی آسایش حرارتی) به بررسی منطقه اقدام نموده اند. نتایج این مطالعه نشان داد که تایوان و شرق چین برای مردمی که در مناطق معتدل سکونت دارند در فصول بهار و پاییز و برای مردمی که در مناطق جنب حاره سکونت دارند، منطقه جنوب در بهار و شمال در تابستان دارای شرایط مطلوب می باشد (Ping Lin & et al, 2011:492).

ضیائی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان شاخص اقلیم آسایش گردشگری جزیره کیش به تعیین اقلیم آسایش گردشگری در این منطقه پرداخته است و به این نتیجه دست یافتند که ماه مارس (اسفند و نیمه اول فروردین) بیشترین رتبه را در بین ماه های سال از نظر شاخص آسایش اقلیمی دارد. ماه های ژانویه، دسامبر و فوریه، دارای رتبه عالی از نظر شاخص آسایش اقلیمی هستند. در واقع جزیره کیش از جمله مناطقی است که در زمستان بهترین شرایط را برای جذب گردشگر دارد Ziaei & et al, (2009). اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) در

وضعیت هواشناسی حیاتی به وسیله فراوانی حس گرمایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و درجه حرارت های معادل یا هم ارز فیزیولوژی انسان را در ده روز مشخص از سال بررسی کردند و سپس با ترکیب این پارامتر با درجه حرارت، تابش نور خورشید، مقدار و تعداد روزهای همراه با بارندگی و طوفان، مناطق آسایش را برای توریسم مشخص کرده اند (Oehier & et al, 2007). تپلین و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان « پتانسیل اقلیم حیاتی و توریسم در پارک ملی تایوان » بیان نموده اند که تغییرات ممکن در آب و هوای جهان روی صنعت جهانگردی تاثیر خواهد گذاشت. همچنین در این پژوهش پارامترهای درجه حرارت و باران به طور مجزا و سپس همزمان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته شد و در نهایت درجه حرارت آسایش و منتها درجه حرارت قابل تحمل برای جهانگردی در این پارک ها مشخص شده است (Tplin & et al, 2007:73). دب و همکاران (۲۰۱۰)، در مقاله ای تحت عنوان « بررسی آسایش حرارتی پایانه راه آهن هند » بیان نموده اند که یکی از جنبه های مهم در خصوص رضایت مسافران در این مکان ها وجود یک محیط قابل قبول گرمایی است. لذا با به کارگیری روش PET<sup>۱</sup> به ارزیابی رضایت مسافران در ایستگاه جنوب هند در ماه ژوئن پرداخته اند که در نهایت به ارائه پیشنهادهایی در خصوص افزایش آسایش مسافران در مورد ارتفاع سقف ها و درهای پایانه نمودند، Deb & et al (2010:2571). پانتاوا و همکاران (۲۰۱۰)، با بررسی ۴ عامل بیولوژیکی شامل ASV<sup>۲</sup> (وضعیت حساسیت واقعی) TS<sup>۳</sup> (شاخص حساسیت گینوی)، DI<sup>۴</sup> (شاخص ناراحتی) و HL<sup>۵</sup> (شاخص حساسیت گرمایی) به بررسی مرگ و میر در تابستان ۲۰۰۷ در شهر

1. Physiological Equivalent Temperature
2. Actual Sensation Vote
3. Sensation\_Ginovi method Thermal
4. Discomfort Index
5. Haet Load Index

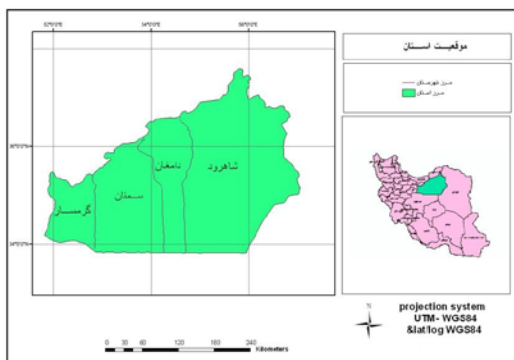
ژوئن، ژوئیه و اوت و دیگر مناطق در ماه‌های مه و سپتامبر دارای شرایط اقلیمی مناسب گردشگری می‌باشند (Ataei & Hasheminasab, 2011:28).

عطایی و هاشمی نسب (۱۳۸۹ و ۱۳۹۰) در پژوهشی عنوان نمودند که سمنان بر اساس روش PET در ماه مه و با توجه به مقادیر عددی بر اساس روش PMV در ماه اکتبر و نوامبر دارای شرایط مطلوب اقلیمی بوده در حالی که در دیگر ماه‌ها درجات متفاوتی از تنش گرمایی و سرمایی در آن حاکم بوده است (Ataei & Hasheminasab, 2010:23).

عطایی و هاشمی نسب (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان ارزیابی تطبیقی زیست اقلیم انسانی شهر اصفهان به این نتیجه دست یافتند که ماه‌های مه و سپتامبر بهترین ماه‌ها از لحاظ آسایش اقلیمی در منطقه مورد مطالعه می‌باشند (Ataei & Hasheminasab, 2012:62).

#### موقعیت منطقه مورد مطالعه

استان سمنان با داشتن ۴ شهرستان (دامغان، سمنان، شاهرود و گرمسار) بین ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. استان سمنان از طرف شمال به استانهای خراسان شمالی، گلستان و مازندران، از جنوب به استانهای یزد و اصفهان، از مشرق به استان خراسان رضوی و از مغرب به استانهای تهران و قم محدود است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان سمنان

مطالعه‌ای با استفاده از شاخص های دما - فیزیولوژیک متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده<sup>۱</sup> (PMV) و استرس گرمایی (HIS)<sup>۲</sup> به ارزیابی اقلیم آسایشی بندر چابهار در مقیاس روزانه پرداخته اند. نتایج این بررسی نشان داد که شرایط آسایش اقلیمی در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند فراهم می باشد (Esmaeli & et al, 2010). عطایی و بساط زاده (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان « تجزیه و تحلیل زیست اقلیم فصلی استان چهارمحال بختیاری » با استفاده از روش ترجونگ در ۸ ایستگاه سینوپتیک هواشناسی طی دوره ۴۰ ساله نقشه‌های زیست اقلیم استان را تهیه کرده اند (Ataei & Basatzadeh, 2004:46).

محمدی و سعیدی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان « شاخص های زیست اقلیمی موثر بر ارزیابی آسایش انسان مطالعه موردی: شهر قم » به بررسی آسایش یا عدم آسایش انسانی با استفاده از شاخص های زیست اقلیمی بیکر، ترجونگ، فشار عصبی، ترموهیگرومتریک پرداخته است (Mohamadi & Saiedi, 2004:72). خوشحال و همکاران (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان « استفاده از گروه بندی خوشه‌ای در پهنه‌بندی زیست اقلیم انسانی استان اصفهان » با به کار بردن روش ماهانی، اولگی و ترجونگ به طبقه‌بندی زیست اقلیم استان پرداخته که تنها روش گیونی به عنوان روش برتر پیشنهاد گردیده است (Khoshhal & et al, 2006:171).

عطایی و هاشمی نسب (۱۳۹۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان اصفهان با استفاده از شاخص PET و سیستم اطلاعات جغرافیایی» با استفاده از روش کریگینگ<sup>۳</sup> به پهنه بندی و ارزیابی اقلیم آسایش استان اقدام نموده اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بوده که که مناطق شمالی و شرقی استان در ماه‌های آوریل و اکتبر و مناطق حاشیه غربی (داران) در ماه‌های

1. Predicted Mean Vote
2. Thermal Stress Index
3. Kriging

## مواد و روش ها

برای انجام تحلیل مکانی و زمانی و تهیه نقشه پهنه های زیست اقلیم انسانی استان سمنان بر اساس روش ترجونگ از آمار ۱۶ ساله (۱۳۷۳ تا ۱۳۸۹ ه. ش) ۴ ایستگاه سینوپتیک و ۱۴ ایستگاه کلیماتولوژی و عناصر اقلیمی میانگین حداقل و حداکثر دما بر حسب فارنهایت، میانگین حداقل و حداکثر رطوبت نسبی بر حسب درصد، میانگین ساعات آفتابی (واقعی و ممکن) و میانگین متوسط سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه استفاده شده است. پس از تجزیه و تحلیل پارامترها و بدست آوردن ضرایب راحتی و خنک کنندگی بر اساس روش ترجونگ با استفاده از نرم افزار Autocad map بر اساس گرادیان ارتفاعی پهنه ها مشخص و خروجی به نرم افزار Arcmap منتقل و به نقشه تبدیل شد.

### روش ترجونگ

ترجونگ در سال (۱۹۶۶) برای تقسیم بندی ایالات متحده آمریکا از روش خود (ترجونگ) استفاده کرد. امتیاز این روش نسبت به سایر روش ها این است که از کلیه پارامترهای مهم اقلیمی شامل دما، تابش، رطوبت نسبی و باد که مجموعه شرایط حرارتی بدن را کنترل می کنند، یکجا استفاده شده است. تقسیم بندی ترجونگ بر پایه استفاده از دو ضریب راحتی و تاثیر خنک کنندگی باد استوار است.

### بحث

شرایط زیست اقلیم انسانی استان سمنان در مقیاس ماهانه با استفاده از روش ترجونگ مورد بررسی قرار گرفت که به شرح ذیل می باشد :

در ماه فروردین ۳ تپ زیست اقلیم و ۵ تپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۲).

تپ C<sub>2</sub> با روزهای خنک و شبهای بسیار خنک ایستگاه- های فرومد، نردین، بسطام، شاهرود و دامغان را پوشش داده است. تپ K<sub>1</sub> با روزها و شبهای بسیار خنک ایستگاه های سوداغلن، چهل دختر، مجن، شه میرزاد و مهدی شهر را در بر گرفته است. تپ M<sub>3</sub> با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک اغلب ایستگاه های جنوبی، مرکزی و غربی را پوشش داده و شامل ایستگاه های سمنان، ایوانکی، گرمسار، سمنان، حسینیان، طرود، بیارجمند، میامی و کوهان می باشد.

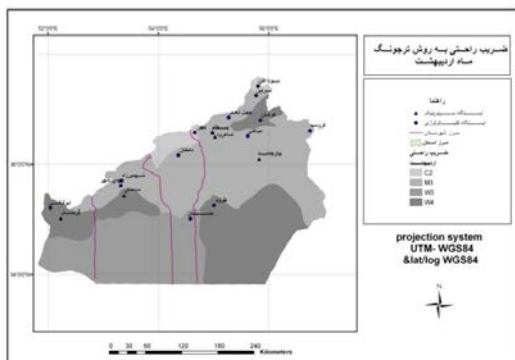
تپ a<sub>3</sub>- معرف باد معمولی در روز و خنک در شب بوده و ایستگاه های شاهرود، طرود، حسینیان، سمنان، گرمسار و ایوانکی را پوشش داده است. تپ a<sub>4</sub>- در ایستگاه های کوهان، بیارجمند و میامی باد با احساس معمولی در روز و بسیار خنک در شب همراه می باشد. تپ b<sub>3</sub>- معرف باد مطبوع و دلپذیر در روز و بسیار خنک در شب می باشد و شامل ایستگاه های دامغان، بسطام و مهدی شهر است.

تپ c<sub>2</sub>- شامل ایستگاه های شمالی استان از قبیل سوداغلن، چهل دختر، مجن و شه میرزاد بوده و بادی که در طی روز می وزد خنک و در شب بسیار خنک احساس می شود. تپ c<sub>3</sub>- با باد خنک در روز و سرد در طی شب تنها منحصر به ایستگاه نردین می باشد. تپ b<sub>2</sub>- معرف باد مطبوع در روز و خنک در شب بوده که تنها منحصر به فرومد می باشد.

در ماه اردیبهشت ۴ تپ زیست اقلیم و ۵ تپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۳).

تپ C<sub>2</sub> با روزهای خنک و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاه های سوداغلن و مجن می شود. تپ M<sub>3</sub> با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک اغلب ایستگاه های شمالی و شرقی استان از جمله چهل دختر، نردین، بسطام، شاهرود، دامغان، شه میرزاد، مهدی شهر، بیارجمند، فرومد و میامی را پوشش داده است. تپ W<sub>3</sub> با روزهای گرم و شبهای خنک تنها در برگیرنده ایستگاه حسینیان بوده

شب تنها منحصر به ایستگاه شه میرزاد می باشد. تیپ b3- تنها در ایستگاه سوداغلن با باد مطبوع و دلپذیر در روز و بسیار خنک در شب حاکمیت دارد. تیپ n3 معرف باد گرم در روز و خنک در شب بوده و قسمت اعظم استان از جمله قسمتهای مرکزی، جنوبی، شرقی و غربی را در این ماه پوشش داده که شامل ایستگاههای سمنان، ایوانکی، گرمسار، حسینیان، طرود، بیارجمند، دامغان، شاهرود، میامی، کوهان و فرومد می باشد.

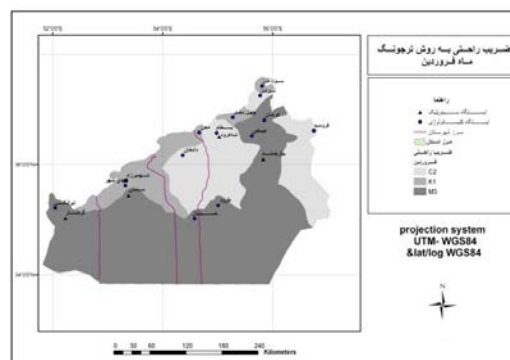


شکل ۳. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه اردیبهشت

تیپ a3- در ایستگاههای چهل دختر، مجن و شه میرزاد معرف باد معمولی در روز و خنک در شب است. تیپ a4 در این ماه در ایستگاه های سوداغلن و نردین با احساس معمولی در روز و بسیار خنک در شب همراه می باشد. تیپ a3 معرف بادی با احساس گرما روی پوست بدن در روز و خنک در شب بوده و قسمتهایی از شرق و مرکز استان را در بر گرفته که شامل ایستگاههای فرومد، میامی، بیارجمند، شاهرود و دامغان می باشد. تیپ b2 تنها در حسینیان حاکمیت داشته و تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی همراه است در حالی که شب باد، مطبوع و دلپذیر احساس می شود. تیپ b3 ایستگاه های سمنان و کوهان را در این ماه پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی و شبهای خنک همراه می باشد. تیپ c2 در ایستگاه های طرود و ایوانکی روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی و شب مطبوع و دلپذیر همراه می باشد.

است. تیپ W4 با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک ایستگاههای طرود، سمنان، گرمسار، کوهان و ایوانکی را در بر گرفته است.

تیپ a3- در ماه مذکور در ایستگاههای چهل دختر، بسطام و مهدی شهر با احساس معمولی در روز و خنک در شب همراه می باشد. تیپ a4- در ایستگاه های نردین و مجن معرف باد معمولی در روز و بسیار خنک در شب است. تیپ b2- با باد مطبوع و دلپذیر در روز و خنک در طی

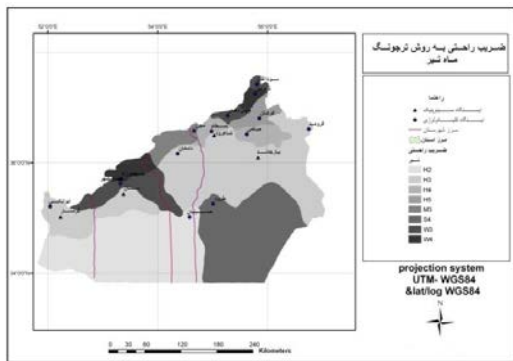


شکل ۲. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه فروردین

در ماه خرداد ۷ تیپ زیست اقلیم و ۸ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۴).

تیپ C1 با روزها و شبهای خنک منحصر به ایستگاه دامغان می شود. تیپ H3 با روزهای داغ و شبهای مطبوع اغلب ایستگاههای جنوبی و مرکزی و حتی قسمتهایی از غرب استان، از جمله ایوانکی، سمنان، حسینیان و طرود را پوشش داده است. تیپ H4 با روزهای داغ و شبهای خنک شامل ایستگاه های فرومد و گرمسار می باشد. تیپ H5 تنها در بر گیرنده ایستگاه کوهان بوده و در آن روزها داغ و شبها بسیار خنک می باشد. تیپ M3 با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک اغلب ایستگاه های شمالی از جمله سوداغلن، نردین، چهل دختر، مجن و مهدی شهر را پوشش داده است. تیپ W3 با روزهای گرم و شبهای خنک ایستگاههای شاهرود و بیارجمند را در بر گرفته است. تیپ W4 با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاههای شه میرزاد، بسطام و میامی می باشد.

ایستگاه های مهدی شهر، سوداغلن و چهل دختر را پوشش داده است. تیپ  $W_4$  با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاه های شه میرزاد و نردین می باشد. تیپ  $a_3$ - در ایستگاه سوداغلن معرف باد معمولی در روز و خنک در شب است. تیپ  $a_3$  معرف بادی با احساس گرما روی پوست بدن در روز و خنک در شب بوده و قسمتهایی از شرق و شمال استان را در بر گرفته که شامل ایستگاه های فرومد، بسطام و مهدی شهر می باشد. تیپ  $b_2$  تنها در شاهرود حاکمیت داشته و تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی همراه است در حالی که شب باد، مطبوع و دلپذیر احساس می شود. تیپ  $b_3$  ایستگاه های کوهان، میامی، بیارجمند و دامغان را در این ماه پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی و شبها خنک می باشد.



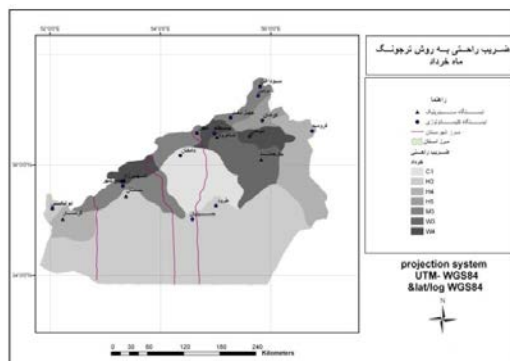
شکل ۵. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه تیر

می باشد. تیپ  $W_3$  با روزهای گرم و شبهای خنک ایستگاه های سوداغلن، چهل دختر و مهدی شهر را پوشش داده است. تیپ  $W_4$  با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاه های شه میرزاد، نردین و مجن می باشد.

تیپ  $a_2$  تنها ایستگاه دامغان را در این ماه پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای روی پوست بدن و همراه با شبهای مطبوع می باشد. تیپ  $a_3$  معرف بادی با احساس گرما روی پوست بدن در روز و خنک در شب است و ایستگاه بسطام و مهدی شهر را در بر گرفته است.

در ماه تیر ۸ تیپ زیست اقلیم و ۷ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۵).

تیپ  $H_2$  با روزهای داغ و شبهای گرم منحصر به ایستگاه حسینیان می شود. تیپ  $H_3$  با روزهای داغ و شبهای مطبوع اغلب ایستگاه های مرکزی و حتی قسمتهایی از غرب و شرق استان، از جمله ایوانکی، گرمسار، سمنان، دامغان، بیارجمند، شاهرود و فرومد را پوشش داده است. تیپ  $H_4$  با روزهای داغ و شبهای خنک ایستگاه های میامی و بسطام را در بر گرفته است. تیپ  $H_5$  با روزهای داغ و شبهای بسیار خنک تنها در بر گیرنده ایستگاه کوهان بوده است. تیپ  $M_3$  با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک منحصر به ایستگاه مجن می شود. تیپ  $S_4$  با روزهای بسیار داغ و شبهای مطبوع منحصر به ایستگاه طرود می باشد. تیپ  $W_3$  با روزهای گرم و شبهای خنک



شکل ۶. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه خرداد

در ماه مرداد ۶ تیپ زیست اقلیم و ۷ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۶).

تیپ  $H_2$  با روزهای داغ و شبهای گرم منحصر به ایستگاه حسینیان می شود. تیپ  $H_3$  با روزهای داغ و شبهای مطبوع، اغلب ایستگاه های مرکزی و حتی قسمتهایی از غرب و شرق استان، از جمله ایوانکی، گرمسار، سمنان، دامغان، بیارجمند، شاهرود، میامی و فرومد را پوشش داده است. تیپ  $H_5$  با روزهای داغ و شبهای بسیار خنک در بر گیرنده ایستگاه های کوهان و بسطام بوده است. تیپ  $S_4$  با روزهای بسیار داغ و شبها مطبوع منحصر به ایستگاه طرود

تیپ W3 ایستگاه های فرومد ، بیارجمند و شاهرود را با روزهای گرم و شبهای خنک پوشش داده است. تیپ W4 با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاههای شه میرزاد، بسطام، نردین، کوهان و میامی می باشد.

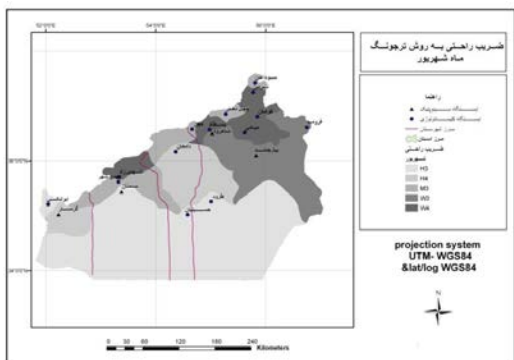
تیپ a3 معرف بادی با احساس گرما روی پوست بدن در روز و خنک در شب است و ایستگاه فرومد، بیارجمند، کوهان، میامی و بسطام را در بر گرفته است. تیپ b2 در ایستگاه های سمنان و ایوانکی حاکمیت داشته و تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی همراه است در حالی که شب باد، مطبوع و دلپذیر احساس می شود. تیپ C1 منحصر به حسینیان بوده که در روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی و شب، معمولی همراه می باشد. تیپ C2 تنها در طرود حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی و شب مطبوع و دلپذیر همراه می باشد. تیپ C3 تنها گرمسار را پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی همراه است در حالی که شب باد، خنک احساس می شود. تیپ n3 معرف باد گرم در روز و خنک در شب بوده و ایستگاه های نردین، چهل دختر، مجن، شه میرزاد، مهدی شهر، دامغان و سوداغلن را پوشش داده است. تیپ a2 منحصر به شاهرود بوده که اثر باد در روز با احساس گرما روی پوست بدن و در شب مطبوع می باشد.

تیپ b2 تنها در شاهرود حاکمیت داشته و تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی همراه است در حالی که شب باد، مطبوع و دلپذیر احساس می شود.

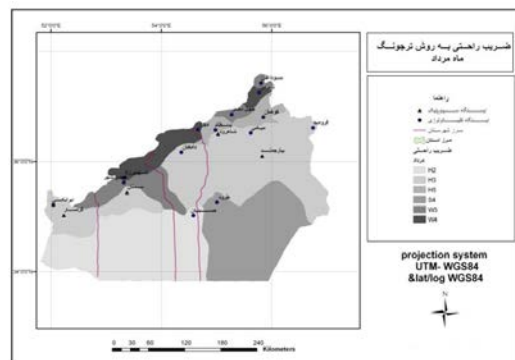
تیپ b3 ایستگاه های کوهان، میامی، بیارجمند و فرومد را در این ماه پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای نامطبوع اضافی و شبها خنک می باشد. تیپ C1 مناطق جنوبی و قسمتهایی از مرکز از قبیل طرود، حسینیان، ایوانکی و سمنان را پوشش داده که در روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی و شب، معمولی همراه می باشد. تیپ C2 در گرمسار روز با احساس گرمای بسیار نامطبوع اضافی و شب مطبوع و دلپذیر همراه می باشد. تیپ n3 معرف باد گرم در روز و خنک در شب بوده و ایستگاه های نردین، چهل دختر، مجن، شه میرزاد و سوداغلن را پوشش داده است.

در ماه شهریور 5 تیپ زیست اقلیم و 7 تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل 7).

تیپ H3 با روزهای داغ و شبهای مطبوع ایستگاه های مرکزی، جنوبی و حتی قسمتهایی از شرق استان، از جمله ایوانکی، سمنان، طرود و حسینیان را پوشش داده است. تیپ H4 با روزهای داغ و شبهای خنک شامل ایستگاه های دامغان و گرمسار می باشد. تیپ M3 با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک ایستگاه های مهدی شهر، مجن، چهل دختر و سوداغلن را پوشش داده است.



شکل 7. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه شهریور



شکل 6. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه مرداد



فرومد، کوهان، میامی، بسطام و شاهرود را پوشش داده است.

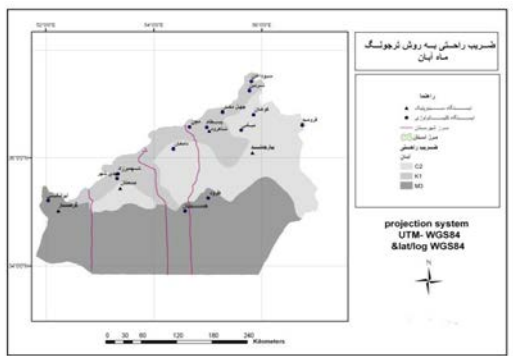
در ماه آبان ۳ تیپ زیست اقلیم و ۵ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۹).

تیپ C<sub>2</sub> با روزهای خنک و شبهای بسیار خنک قسمتهایی از مرکز و شرق استان از جمله ایستگاه های سمنان، دامغان، بیارجمند، فرومد، کوهان و میامی در بر گرفته است. تیپ K<sub>1</sub> با شرایط یکسان بسیار خنک در طی روز و شب ایستگاه های شمالی استان را پوشش داده که شامل ایستگاه های سوداغلن، نردین، چهل دختر، بسطام، مجن، شهیرزاد، مهدی شهر و شاهرود می باشد. تیپ M<sub>3</sub> با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک ایستگاه های ایوانکی، گرمسار، حسینیان و طرود را پوشش داده است. تیپ a<sub>3</sub>- مبین باد معمولی در روز و خنک در شب بوده که شامل ایستگاه های بسطام، شاهرود، میامی، فرومد، حسینیان، سمنان، گرمسار و ایوانکی می باشد. تیپ - a<sub>4</sub> در ایستگاه های کوهان، بیارجمند و طرود حاکمیت داشته و تاثیر باد در روز معمولی و شب بسیار خنک است. تیپ b<sub>3</sub>- معرف باد مطبوع در روز و بسیار خنک در شب بوده و تنها مجن را پوشش داده است. تیپ C<sub>2</sub>- در ایستگاه های سوداغلن، چهل دختر، شهیرزاد، مهدی شهر و دامغان حاکمیت داشته و تاثیر باد در روز خنک و شب بسیار خنک است. تیپ C<sub>3</sub>- اثر باد در این تیپ روز خنک و شب سرد بوده و منحصر به ایستگاه نردین می باشد.

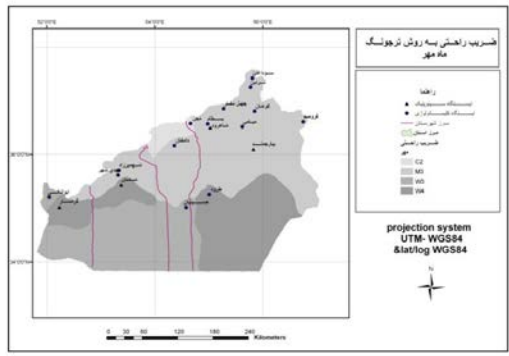
در ماه مهر ۴ تیپ زیست اقلیم و ۶ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۸).

تیپ C<sub>2</sub> با روزهای خنک و شبهای بسیار خنک منحصر به ایستگاه مجن می باشد. تیپ M<sub>3</sub> با روزهای مطبوع و شبهای بسیار خنک بیشتر ایستگاه های شمالی، مرکزی و قسمتهایی از شرق استان نظیر مهدی شهر، شهیرزاد، دامغان، بیارجمند، شاهرود، میامی، بسطام، چهل دختر، فرومد، سوداغلن، کوهان، فرومد و نردین را پوشش داده است. تیپ W<sub>3</sub> با روزهای گرم و شبهای خنک شامل ایستگاه های حسینیان و ایوانکی می باشد. تیپ W<sub>4</sub> با روزهای گرم و شبهای بسیار خنک شامل ایستگاه های گرمسار، سمنان و طرود می باشد.

تیپ a<sub>3</sub>- مبین باد معمولی در روز و خنک در شب بوده که شامل ایستگاه های چهل دختر و شهیرزاد می باشد. تیپ a<sub>4</sub>- در ایستگاه های مجن، سوداغلن، نردین و مهدی شهر حاکمیت داشته و تاثیر باد در روز معمولی و شب بسیار خنک است. تیپ b<sub>2</sub>- معرف باد مطبوع در روز و خنک در شب بوده و منحصر به ایستگاه دامغان می باشد. تیپ a<sub>2</sub> تنها ایستگاه ایوانکی را در این ماه پوشش داده که تاثیر باد در طول روز با احساس گرمای روی پوست بدن و همراه با شبهای مطبوع می باشد. تیپ a<sub>3</sub> جنوب و قسمتهایی از غرب استان از جمله ایستگاه های طرود، حسینیان و گرمسار را در بر گرفته و معرف بادی با احساس گرما روی پوست بدن در روز و خنک در شب است. تیپ n<sub>3</sub> معرف باد گرم در روز و خنک در شب بوده و ایستگاه های سمنان، بیارجمند،



شکل ۹. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه آبان



شکل ۸. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه مهر

ایستگاه های سوداغلن، نردین، مهدی شهر و چهل دختر می باشد.

در ماه دی ۴ تیپ زیست اقلیم و ۵ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۱۱).

تیپ K1 با شرایط یکسان بسیار خنک در روز و شب منحصر به ایستگاه حسینیان می باشد. تیپ K2 با روزهای بسیار خنک و شبهای سرد ایستگاه های فرومد، سمنان و ایوانکی را، در بر گرفته است. تیپ K4 با روزهای بسیار خنک و شبهای فوق العاده سرد اغلب ایستگاه های مرکزی و قسمت هایی از شمال، جنوب و غرب استان از جمله گرمسار، بسطام، دامغان، مهدی شهر، بیارجمند، سوداغلن، نردین، چهل دختر، شاهرود، طرود و میامی را پوشش داده است. تیپ K5 با روزهای بسیار خنک و شبهای ماوراء سرد شامل ایستگاه های شه میرزاد، مجن و کوهان می باشد.

تیپ C1 ایستگاه شاهرود و ایوانکی را با باد خنک در روز و شب در بر گرفته است.

تیپ C2 در ایستگاه های گرمسار، حسینیان، سمنان، بیارجمند، میامی، کوهان، فرومد و بسطام حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز خنک و شب بسیار خنک می باشد.

تیپ C3 اثر باد در این تیپ روز خنک و شب سرد بوده و شامل ایستگاه های شه میرزاد، دامغان و طرود می باشد.

تیپ C4 معرف باد روز خنک و شب بسیار سرد بوده و منحصر به ایستگاه مجن بوده است. تیپ d3 ایستگاه های

در ماه آذر ۳ تیپ زیست اقلیم و ۶ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۱۰).

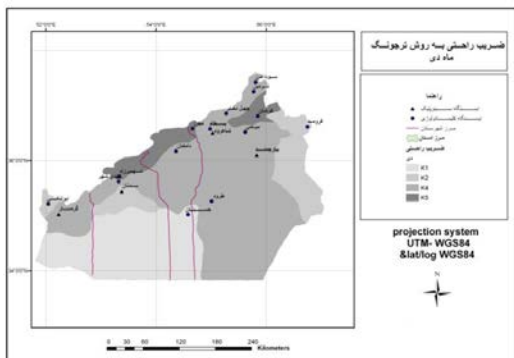
تیپ K1 با شرایط یکسان بسیار خنک در طی شب و روز ایستگاه های جنوبی، مرکزی، شرقی و غربی استان را پوشش داده و شامل ایستگاه های ایوانکی، گرمسار، سمنان، حسینیان، طرود، دامغان و فرومد می باشد. تیپ

K2 با روزهای بسیار خنک و شبهای سرد، تنها ایستگاه شاهرود را در بر گرفته است. تیپ K4 با روزهای بسیار خنک و شبهای فوق العاده سرد ایستگاه های شمالی استان و قسمتهایی از مرکز را پوشش داده که شامل ایستگاه های سوداغلن، نردین، چهل دختر، بسطام، مجن، شه میرزاد، مهدی شهر، کوهان، میامی و بیارجمند می باشد. تیپ b2- تنها در ایوانکی حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز مطبوع و شب خنک می باشد. تیپ b3- معرف باد مطبوع در روز و بسیار خنک در شب بوده و ایستگاه گرمسار را پوشش داده است. تیپ C1- ایستگاه های فرومد و شاهرود را با باد روز و شب خنک در بر گرفته است.

تیپ C2- جنوب، مرکز و قسمتهایی از شمال استان از جمله در ایستگاه های طرود، حسینیان، سمنان، شه میرزاد، دامغان، بسطام، میامی، بیارجمند و کوهان حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز خنک و شب بسیار خنک می باشد.

تیپ C3- اثر باد در این تیپ، روز خنک و شب سرد بوده که تنها منحصر به مجن می باشد (e/-c). تیپ d2- مبین باد بسیار خنک در روز و سرد در شب بوده که شامل

بسیار خنک و شبهای بسیار سرد پوشش داده است.



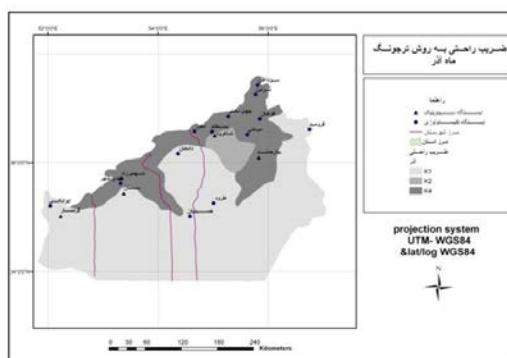
شکل ۱۱. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه دی

ایستگاه مجن بوده است. تیپ d3- ایستگاه های سوداغلن، نردین، مهدی شهر و چهل دختر را با روزهای بسیار خنک و شبهای بسیار سرد پوشش داده است. در ماه اسفند ۴ تیپ زیست اقلیم و ۵ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۱۳).

تیپ C2 با روزهای خنک و شبهای بسیار خنک منحصر به ایستگاه های جنوبی استان شده و ایستگاه های گرمسار، حسینان و طرود را پوشش داده است. تیپ K1 با شرایط یکسان بسیار خنک در روز و شب شامل ایستگاه های ایوانکی، سمنان، دامغان، شاهرود، بیارجمند فرود و نردین می باشد. تیپ K2 ایستگاه های چهل دختر، کوهان و میامی را با شرایط اقلیم فیزیولوژیک روزهای بسیار خنک و شبهای سرد را در بر گرفته است. تیپ K4 با روزهای بسیار خنک و شبهای فوق العاده سرد اغلب ایستگاه های شمالی استان از جمله سوداغلن، بسطام، مجن، شهیرزاد، مهدی شهر، را پوشش داده است.

تیپ b3- معرف باد مطبوع در روز و بسیار خنک در شب بوده و جنوب و غرب استان را که شامل ایستگاه های ایوانکی، گرمسار، حسینان و طرود را پوشش داده است. تیپ C1- تنها در فرود حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز و شب خنک می باشد. تیپ C2- در ایستگاه های سمنان، بیارجمند، میامی، کوهان، دامغان، شاهرود و بسطام حاکمیت داشته که اثر باد در روز خنک و شب بسیار سرد در شب بوده و منحصر به

سوداغلن، نردین، مهدی شهر و چهل دختر را با روزهای



شکل ۱۰. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه آذر

در ماه بهمن ۵ تیپ زیست اقلیم و ۵ تیپ تاثیر باد در استان مشاهده می شود (شکل ۱۲).

تیپ C3 با روزهای خنک و شبهای سرد تنها شامل ایستگاه طرود است

. تیپ K1 با شرایط یکسان بسیار خنک در روز و شب شامل ایستگاه های ایوانکی و حسینان می باشد. تیپ K2 با روزهای بسیار خنک و شبهای سرد ایستگاه های فرود و سمنان را در بر گرفته است. تیپ K4 با روزهای بسیار خنک و شبهای فوق العاده سرد اغلب ایستگاه های شمالی، مرکزی و قسمت کوچکی از غرب استان از جمله گرمسار، بسطام، دامغان، مهدی شهر، بیارجمند، سوداغلن، نردین، چهل دختر، شاهرود، کوهان و میامی را پوشش داده است.

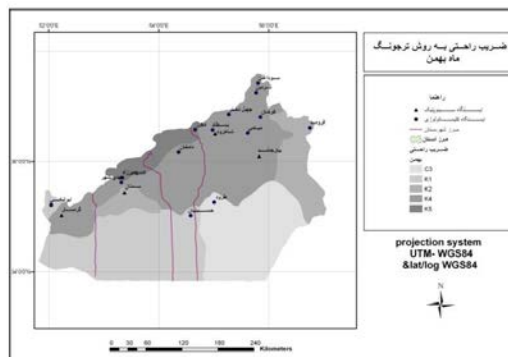
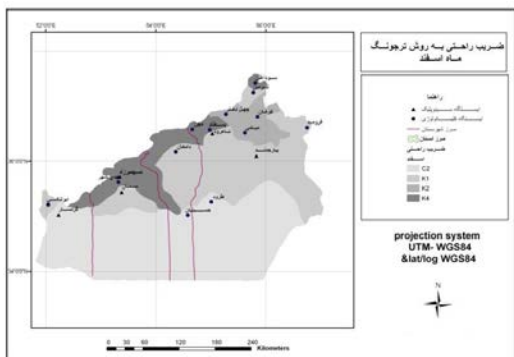
تیپ K5 با روزهای بسیار خنک و شبهای ماوراء سرد شامل ایستگاه های مجن و شهیرزاد می شود.

تیپ b3- معرف باد مطبوع در روز و بسیار خنک در شب بوده و ایستگاه های ایوانکی، گرمسار و طرود را پوشش داده است .

تیپ C2- در ایستگاه های حسینان، سمنان، بیارجمند، میامی، کوهان، فرود، شاهرود و بسطام حاکمیت داشته که تاثیر باد در روز خنک و شب بسیار خنک می باشد. اثر باد در تیپ C3- روز خنک و شب سرد بوده و شامل ایستگاه های شهیرزاد و دامغان می باشد. تیپ C4- معرف باد خنک در روز و بسیار سرد در شب بوده و منحصر به

شهر را پوشش داده که اثر باد در روز خنک و شب بسیار سرد می باشد.

خنک احساس می شود. تیپ C3- مبین روز خنک و شب سرد بوده و شامل ایستگاه های چهل دختر، شه میرزا، معجن و نردین بوده است. تیپ C4- سوداغلن و مهدی



شکل ۱۳. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه اسفند

شکل ۱۲. پهنه بندی اقلیم فیزیولوژیک ماه بهمن

جدول ۱. ضریب راحتی روز به شب ایستگاه های استان سمنان

ایستگاه	سمنان	نردین	مهدی	دافعان	چهل دختر	سوداغلن	بسیار	زیاد
فروردین	0/-2	-1/-2	0/-2	-1/-2	0/-2	0/-2	-1/-2	-2/-2
اردیبهشت	+1/-2	0/-2	+1/-2	0/-2	+1/-2	-1/-2	0/-2	0/-2
خرداد	+2a/0	+1/-1	+2a/-1	1/-1	+2a/0	0/-2	+1/-2	+1/-2
تیر	+2a/0	+2a/0	+2a/0	+2a/0	+2a/0	0/-2	+2a/-1	+1/-2
مرداد	+2a/0	+2a/0	+2a/0	+2a/0	+2a/0	+1/-2	+2a/-2	+1/-2
شهریور	+2a/0	+2a/0	+2a/-1	+2a/-1	+2a/0	0/-2	+1/-2	+1/-2
مهر	+1/-2	0/-2	+1/-2	0/-2	+1/-1	-2/-2	0/-2	0/-2
آبان	-1/-2	-2/-2	0/-2	-1/-2	0/-2	-2/-2	-2/-2	-2/-2
آذر	-2/-2	-2/-3	-2/-2	-2/-2	-2/-2	-2/-5	-2/-5	-2/-5
دی	-2/-3	-2/-5	-2/-5	-2/-5	-2/-3	-2/-6	-2/-5	-2/-6
بهمن	-2/-3	-2/-5	-2/-5	-2/-5	-2/-2	-2/-6	-2/-5	-2/-6
اسفند	-2/-2	-2/-2	-1/-2	-2/-2	-2/-2	-2/-5	-2/-5	-2/-5

ادامه جدول ۱ .

کوهان	بندر-جمند	نزدین	فروید	میانی	طرود	حسینیان	چهلختر	سوداغلان	مهدی شهر	ایستگاه ماه
0/-2	0/-2	-1/-2	-1/-2	0/-2	0/-2	0/-2	2/-2	-2/-2	-2/-2	فروردین
+1/-2	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	+1/-2	+1/-1	0/-2	-1/-2	0/-2	اردیبهشت
+2a/-2	+1/-1	0/-2	+2a/-1	+1/-2	+2a/0	+2a/0	0/-2	0/-2	0/-2	خرداد
+2a/-2	+2a/0	+1/-2	+2a/0	+2a/-1	+2b/0	+2a/+1	+1/-1	+1/-1	+1/-1	تیر
+2a/-2	+2a/0	+1/-2	+2a/0	+2a/0	+2b/0	+2a/+1	+1/-1	+1/-1	+1/-1	مرداد
+1/-2	+1/-1	+1/-2	+1/-1	+1/-2	+2a/0	+2a/0	0/-2	0/-2	0/-2	شهریور
0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	+1/-2	-2/-3	0/-2	0/-2	0/-2	مهر
-1/-2	-1/-2	-2/-2	-1/-2	-1/-2	0/-2	0/-2	-2/-2	-2/-2	-2/-2	آبان
-2/-5	-2/-5	-2/-5	-2/-2	-2/-5	-2/-2	-2/-2	-2/-5	-2/-5	-2/-5	آذر
-2/-5	-2/-5	-2/-5	-2/-3	-2/-5	-2/-5	-2/-2	-2/-5	-2/-5	-2/-5	دی
-2/-5	-2/-5	-2/-5	-2/-3	-2/-5	-1/-3	-2/-2	-2/-5	-2/-5	-2/-5	بهمن
-2/-3	-2/-2	-2/-2	-2/-2	-2/-3	-1/-2	-1/-2	-2/-3	-2/-5	-2/-5	اسفند

جدول ۲. ضریب خنک کنندگی روز به شب ایستگاه های استان سمنان

ماه/ ایستگاه	سمنان	شاهرود	گرمسار	دامغان	ایوانکی	مجین	بسطام	شهمیرزاد	مهدی شهر
فروردین	-a/-c	-a/-c	-a/-c	-b/-d	-a/-c	-c/-d	-b/-d	-c/-d	-b/-d
اردیبهشت	n/-c	n/-c	n/-c	n/-c	n/-c	-a/-d	-a/-c	-b/-c	-a/-c
خرداد	b/-c	a/-c	c/-c	a/-c	c/-b	-a/-c	n/-c	-a/-c	n/-c
تیر	c/-a	b/-b	c/-b	b/-c	c/-b	n/-c	a/-c	n/-c	a/-c
مرداد	c/-a	b/-b	c/-b	a/-b	c/-a	n/-c	a/-c	n/-c	a/-c
شهریور	b/-b	a/-b	c/-c	n/-c	b/-b	n/-c	a/-c	n/-c	n/-c
مهر	n/-c	n/-c	a/-c	-b/-c	a/-b	-a/-d	n/-c	-a/-c	-a/-d

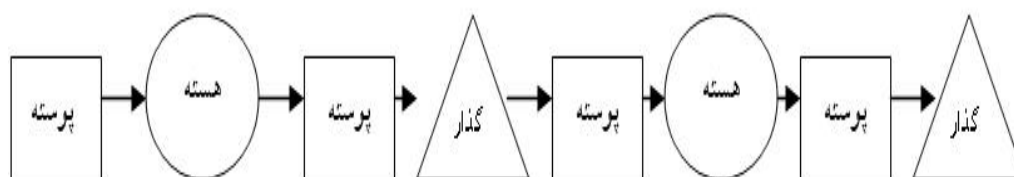
-c /-d	-c /-d	-a /-c	-b /-d	-a /-c	-c /-d	-a /-c	-a /-c	-a /-c	آبان
-d /-e	-c /-d	-c /-d	-c /-e	-b /-c	-c /-d	-b /-d	-c /-c	-c /-d	آذر
-d /-f	-c /-e	-c /-d	-c /-f	-c /-c	-c /-e	-c /-d	-c /-c	-c /-d	دی
-d /-f	-c /-e	-c /-d	-c /-f	-b /-d	-c /-e	-b /-d	-c /-d	-c /-d	بهمن
-c /-f	-c /-e	-c /-d	-c /-e	-b /-d	-c /-d	-b /-d	-c /-d	-c /-d	اسفند

ادامه جدول ۲.

ماه / ایستگاه	سوداغلن	چهلدختر	حسینیان	طرود	میامی	فرومد	نردین	بیارجمند	کوهان
فروردین	-c /-d	-c /-d	-a /-c	-a /-c	-a /-d	-b /-c	-c /-e	-a /-d	-a /-d
اردیبهشت	-b /-d	-a /-c	n /-c	n /-c	n /-c	n /-c	-a /-d	n /-c	n /-c
خرداد	-a /-d	-a /-c	b /-b	c /-b	a /-c	a /-c	-a /-d	a /-c	b /-c
تیر	-a /-c	n /-c	c /-a	c /-a	b /-c	a /-c	n /-c	b /-c	b /-c
مرداد	n /-c	n /-c	c /-a	c /-a	b /-c	b /-c	n /-c	b /-c	b /-c
شهریور	n /-c	n /-c	c /-a	c /-b	a /-c	a /-c	n /-c	a /-c	a /-c
مهر	-a /-d	-a /-c	a /-c	a /-c	n /-c	n /-c	-a /-d	n /-c	n /-c
آبان	-c /-d	-c /-d	-a /-c	-a /-d	-a /-c	-a /-c	-c /-e	-a /-d	-a /-d
آذر	-d /-e	-d /-e	-c /-d	-c /-d	-c /-d	-c /-c	-d /-e	-c /-d	-c /-d
دی	-d /-f	-d /-f	-c /-d	-c /-e	-c /-d	-c /-d	-d /-f	-c /-d	-c /-d
بهمن	-d /-f	-d /-f	-c /-d	-b /-d	-c /-d	-c /-d	-d /-f	-c /-d	-c /-d
اسفند	-c /-f	-c /-e	-b /-d	-b /-d	-c /-d	-c /-c	-c /-e	-c /-d	-c /-d

دو فصل گرم و سرد: و ماه گذار از گرم به سرد و سرد به گرم تشکیل شده است. هر فصل دارای هسته و پوسته می باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش ساختار نظری تقویم زیست اقلیم استان سمنان ترسیم گردیده شد که به صورت زیر می باشد به طوری که هر دوره کامل (سال) از



شکل ۱۴. ساختار نظری تقویم زیست اقلیم استان سمنان

و بعد از رسیدن به اوج خصوصیات آن فصل را بیان می کند. از این رو پوسته هر فصل آغاز و پایان هر فصل را نشان می دهد. بازه زمانی که یک فصل به فصل دیگر تغییر حالت می یابد ماه گذار می باشد که به هیچ یک از فصول

در حقیقت اوج خصوصیات دمایی هر فصل در هسته آن تجلی می یابد. در بیشتر ایستگاه های مورد بررسی ماههایی که در دو طرف هسته هر فصل وجود دارند، پوسته فصل نامیده می شوند. پوسته هر فصل حالتهای قبل

گرم شامل ماههای تیر و مرداد و ماههای خرداد و شهریور جزء پوسته آن محسوب می شوند. هسته فصل سرد شامل ماههای آذر، دی، بهمن و ماههای اسفند و فروردین به عنوان پوسته آن محسوب می گردند. ماه اردیبهشت، ماه گذر از فصل سرد به گرم و آبان، ماه گذر از گرم به سرد می باشد.

#### - گروه گرمساری

از مجموع ۱۸ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی که مورد ارزیابی قرار گرفتند ۳ ایستگاه گرمسار، ایوانکی و سمنان در این گروه جای گرفته اند. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد مشهود می باشد.

هسته فصل گرم مطابق با ماههای خرداد، تیر، مرداد و شهریور بوده و پوسته آن ماههای اردیبهشت و مهر است. هسته سرد ماههای دی و بهمن و پوسته آن ماههای آذر و اسفند می باشد. ماه فروردین ماه گذار از سرد به گرم و ماه آبان ماه گذار از گرم به سرد می باشد.

#### - گروه بیارجمنندی

این گروه شامل ۲ ایستگاه بیارجمند و میامی بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد. هسته فصل گرم مطابق با ماههای تیر و مرداد بوده و پوسته آن ماههای خرداد و شهریور است. هسته سرد ماههای آذر تا بهمن و پوسته آن ماههای آبان و اسفند می باشد. ماههای فروردین و اردیبهشت ماه گذار از سرد به گرم و مهر ماه گذار از گرم به سرد می باشد.

#### - گروه نردینی

این گروه تنها منحصر به نردین بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد.

گرم و سرد تعلق ندارد بلکه دارای شرایط مطلوب و در بعضی از مناطق نسبتاً مطلوب می باشد. که در نهایت بر اساس هر یک از فصول زیست اقلیمی گروه بندی های زیر صورت پذیرفت البته ۴ ایستگاه کوهان، نردین، سوداغلن، مجن به علت شرایط متفاوت زیست اقلیمی در هیچ یک از گروه های جای نگرفتند :

#### - گروه طرودی

از مجموع ۱۸ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی که مورد ارزیابی قرار گرفتند ۲ ایستگاه حسینان و طرود در این گروه واقع شده اند. در این گروه دو فصل سرد و گرم و دو ماه گذار از گرم به سرد و سرد به گرم وجود دارد. هسته فصل گرم را ماههای خرداد، تیر، مرداد و شهریور، ماههای اردیبهشت و مهر به عنوان پوسته فصل گرم و ماههای آذر، دی و بهمن به عنوان هسته فصل سرد می باشند. پوسته فصل سرد، ماه اسفند می باشد. ماه فروردین ماه گذار از سرد به گرم و ماه آبان ماه گذار گرم به سرد برای این گروه می باشد.

#### - گروه چهل دختری

این گروه شامل ۲ ایستگاه مهدی شهر و چهل دختر بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد. هسته فصل گرم را ماههای تیر و مرداد و هسته فصل سرد ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند می باشد. پوسته فصل سرد ماههای آبان و فروردین است. ماه گذار از سرد به گرم را ماههای اردیبهشت و خرداد تشکیل می دهند و ماههای شهریور و مهر از دسته ماههای گذار از گرم به سرد می باشند.

#### - گروه شاهرودی

بر اساس ارزیابی های انجام شده ۵ ایستگاه فرومد، شاهرود، بسطام، شهمیرزاد و دامغان جزء این گروه می باشند. این گروه دارای دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد می باشد. هسته فصل

گرم به علت شرایط ایجاد شده پوسته نمی توان در نظر گرفت.

### نتیجه گیری

نتیجه این بررسی نشان داد که استان سمنان با وجود وسعت و تنوع توپوگرافی، برخوردار از درجات متفاوتی از زیست اقلیم می باشد، در روش ترجونگ پس از محاسبه ضرایب راحتی و خنک کنندگی باد در روز و شب مشخص شد که اغلب ایستگاه هایی که در جنوب، شرق و غرب استان واقع شده اند در ماه های فروردین و آبان، ایستگاه های شمالی استان در ماه های اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر در محدوده آسایش بوده اند. نقشه های زیست اقلیم استان سمنان در ماه های گرم و سرد سال تفاوت چشم گیری را از بابت تعداد تشکیل تیپ های غالب، نشان می دهد و این بیانگر آن است که عوامل بیرونی و محلی در ماه های مختلف سال تاثیر یکسانی بر تشکیل پهنه ها ندارند به طوریکه تنها با حاکمیت عوامل محلی در ماه های گرم سال بر استان در ماه تیر ۸ تیپ (-)  $(a_3, a_3, b_2, b_3, c_1, c_2, n_3)$  مختلف به وجود آمده در حالیکه در ماه های سرد سال به علت حاکمیت عوامل بیرونی اقلیمی در ماه بهمن به ۵ نوع تیپ  $(-b_3, -c_2, -c_3, -d_3, -c_4)$  زیست اقلیم محدود می شود.

در زمستان نیز زیست اقلیم استان سمنان نسبت به دیگر فصل ها یکدست بوده و این به علت دمای کمتر در زمستان بوده که در پی آن جذب رطوبت کمتر می شود. در نهایت باید اذعان داشت که با توجه به حاکمیت پدیده های کلان اقلیمی بر جو کشور و به تبع آن بر استان تعدد تیپ-های زیست اقلیمی در ماههای سرد کاهش می یابد و از سویی دیگر با شروع ماههای گرم سال و کاهش نقش پدیده های کلان اقلیمی و غلبه عوامل محلی تعداد تیپ های بیوکلیمایی استان افزایش می یابد.

هسته فصل گرم مطابق با ماههای تیر تا شهریور بوده و هسته فصل سرد ماههای آذر تا بهمن و پوسته آن ماههای آبان، اسفند و فروردین می باشد.

برای فصل گرم به علت شرایط ایجاد شده پوسته نمی توان در نظر گرفت.

### - گروه سوداغلنی

این گروه تنها منحصر به سوداغلن بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد. هسته فصل گرم مطابق با ماههای تیر و مرداد بوده و هسته فصل سرد ماههای آذر تا اسفند و پوسته آن ماههای آبان، فروردین و اردیبهشت می باشد. ماه خرداد ماه گذار از سرد به گرم و ماههای شهریور و مهر ماه گذار از گرم به سرد می باشد. البته در این گروه برای فصل گرم به علت شرایط ایجاد شده پوسته نمی توان در نظر گرفت.

### - گروه کوهانی

این گروه تنها منحصر به کوهان بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد. هسته فصل گرم مطابق با ماههای خرداد تا مرداد و پوسته فصل گرم اردیبهشت و شهریور بوده است. هسته فصل سرد ماههای آذر تا بهمن و پوسته آن ماههای آبان و اسفند می باشد. ماه فروردین ماه گذار از سرد به گرم و ماه مهر ماه گذار از گرم به سرد می باشد.

### - گروه مجنی

این گروه تنها منحصر به مجن بوده است. در این گروه دو فصل سرد و گرم و ماههای گذار از سرد به گرم و گرم به سرد وجود دارد. هسته فصل گرم مطابق با ماه مرداد بوده است. هسته فصل سرد ماههای آذر تا اسفند و پوسته آن ماههای مهر، آبان، فروردین و اردیبهشت می باشد. ماههای خرداد و تیر، ماه گذار از سرد به گرم و ماه شهریور ماه گذار از گرم به سرد می باشد. البته در این گروه برای فصل



## References

1. Ataei, H. Basatzadeh karandi, M. (2004) Analysis of seasonal bioclimatic of Chahamahal o bakhtiary, sepehrjournal, Number 66, pp46-51.
2. Ataei, H. Hasheminasab, S. (2010), Tourism Climate Potential Associated of Semnan Province by using Physiology Equivalent Thermal (PET), Journal geography and Regional Planning, [Volume 1, Issue 2](#), Winter 2010, PP 23-32.
3. Ataei, H. Hasheminasab, S. (2011), Tourism Climate Evaluation and Regionalization Isfahan Province Using Index (PET) and Geographic Information System (GIS), The first International Conference on Tourism Mannegment & Sustainable Development (TMSD), Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Iran, p28.
4. Ataei, H. Hasheminasab, S. (2011), Tourism Climate Potential associated in Semnan Province by Using (PMV) Index, The first International Conference on Tourism Mannegment & Sustainable Development (TMSD), Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Iran, p64.
5. Ataei, H. Hasheminasab, S. (2012), Comparative Evaluation of Human Bioclimatic of Isfahan city using the Terjung methods, TCI, PET, PMV, Urban - Regional Studies and Research Journal Vol4, PP63-82.
6. Barradas, Victor L. (1991), Air temperature and humidity and human comfort index of some city parks of Mexico City. International Journal of Biometeorology, volume 35, number 1
7. Deb, Ch. Ramachandraiah, A. (2010), Evaluation of thermal comfort in a rail terminal location in India, Building and Environment, volume 45, pp 2571-2580.
8. Esmaeli, R. Saber Haghghat, A, Malbuosi, SH. (2010), Evaluation of climate Comfort in Chabahr port for tourism development, The Fourth International Congress of the Islamic World Geographers.
9. Gregorczyk, M. and k. Cena. (1967), Distribution of effective temperature over the eart, International journal of biometeorology, volum 11, number 2, July.
10. Gonzalez. R. R. Y. Nishi and A. P. Gagge. (1974). Experimental evaluation of standard effective temperature a new biometeorological index of mans thermal discomfort. International Journal of Biometeorology. volume 18. number 1. march.
11. Hounam, C. E. (1967), Meteorological factors affecting physical comfort (with special refrenceto Alice Springs, Australia). International journal of biometeorology, volume 11. number 2
12. Khoshhal, j. Ghazi, A, Arvin, E. (2006), Using cluster classification for human bioclimate regionalization in Isfahan, Esfahan research journal, (human science ) vol 20, number 1, pp171-186
13. K, Oehier and Matzarakis, A. (2007), Developments in tourism climatology - a Matzarakis, c. r. defreitas : d. scott.
14. Matzarakis, A. (2010), Human Conference Persian Gulf. bioeteorological evalation of heat-related mortality in vienna . published online: 20 November 2010.
15. Mohamadi, H. Saiedi, A. (2004), Effective Index bioclimate on Assessment Human comfort (A case study : Qom sity), Journal of Environmental Studies, Volume 47, P72.
16. Pantava, K., Theharatos, G., Mavrakis, A., & Sacntamuris, M. (2010). Evaluating Thermal comfort condition and heat responses during an extremely hot summer in Athens, Building and Environment, 46, 339\_344
17. Ping Lin, T. Matzarakis, A, 2011, Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China, Tourism Management, volume 32, pp 492-500.
18. Razjouyan, M. (1989), Comfort with Using Climate Adaptable Architecture, Publications University Of Shahid Beheshti. Tehran.
19. Terjung, W. H. (1966), Physiologic climates of the coterminous United States, AM. Assoc. Geogr. Ann. 60.
20. Tplin and Matzarakis, A, (2007.)

Entwicklung einer Bewertungs methodic zur  
interation , von wetter- and klimabed ingungen  
in Tourismua. Ber . metero. inst.  
Univ.preiburgner. volume16. pp73-79  
21.Y.Yee yan. (2005). Human Thermal

climates in China, Physical Geography, Volume  
26, PP163\_176.  
22.Ziaei, M.Bakhtiari, A. (2009), Tourism  
Comfort Climate Index In Kish Island,  
The Fifth National