ارتباط میان گونه هواهای شهر اصفهان و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی

آرزو رحیم‌نیا [۱]، سیدابوالفضل مسعودیان [۲]، محمدمهدی امین [۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: سلامتی در جامعه به عنوان سرمایه‌گذاری شناخته می‌شود و آب و هوا، از تأثیرگذارترین عوامل بر سلامتی است. هدف از این مطالعه تعیین گونه هواها و رابطه‌ی هر یک از آن‌ها با مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی در اصفهان می‌باشد.

روش‌ها: در این پژوهش، با استفاده از ۴۴ متغیر اقلیمی، در یک دوره پنج‌ساله و از طریق نرم‌افزارMATLAB ، گونه هواهای غالب اصفهان مشخص گردید. پراکندگی زمانی گونه هواها و هم‌چنین مرگ‌ومیر در اصفهان تعیین شد. نهایتا، پهنه‌بندی بیماری‌های سیستم تنفسی در مناطق شهرداری اصفهان با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS مشخص گردید.

یافته‌ها: اصفهان هفت‌گونه هوا داردکه احتمال مرگ‌ومیر ناشی از بیماری مزمن ریه و برنش و آمبولی ریه به ترتیب با ۲۷/۵٪ و ۲۶/۲٪ در هنگام رخداد گونه گرم و خشک و احتمال مرگ بر اثر پنومونی و آسم به ترتیب با ۲۳/۰۹ و ۲۱/۷ درصد در هنگام رخداد گونه سرد، خشک، کم‌بارش، آرام و احتمال مرگ بر اثر بسته شدن راه‌های تنفسی با ۶۶/۶٪ در هنگام رخداد گونه‌ی سرد بادی است. اوج حاکمیت این گونه‌ها در ماه‌های تیر، شهریور، دی و بهمن می‌باشد و از نظر پراکندگی مکانی مرگ‌ومیر ناشی از این دو بیماری در مناطق شهرداری اصفهان متفاوت است.

نتیجه‌گیری: افرادی که بیماری‌های تنفسی دارند بهتر است در اوج حاکمیت گونه‌هواهای سرد و خشک ، سرد بادی و گرم و خشک یعنی اواسط ماه‌های شهریور و تیر هم‌چنین دی و بهمن مراقبت بیشتری شوند و مسؤولین باید در برنامه‌ریزی‌های آینده به بعضی از مناطق شهرداری اصفهان توجه بیشتری کنند.

واژه‌های کلیدی: جغرافیای پزشکی، گونه هواها، بیماری‌های سیستم تنفسی، مرگ‌ومیر

ارجاع: رحیم‌نیا آرزو، مسعودیان سیدابوالفضل، امین محمدمهدی. **ارتباط میان گونه هواهای شهر اصفهان و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۳؛ ۱۰(۴): ۷۴۵-۷۳۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۶ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۲۸**

۱. کارشناسی ارشد، جغرافیای پزشکی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده‌ی علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان،اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: rahimnia.arezoo@yahoo.com
۲. استاد، اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده‌ی علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده‌ی بهداشت، و مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

سلامت به عنوان یک ارزش فردی و اجتماعی، بر طبق اساس‌نامه سازمان ملل جهانی بهداشت، یکی از مهم‌ترین و ابتدایی‌ترین حقوق و نیازهای بشر تلقی شده است (۱). که در جامعه به عنوان سرمایه‌گذاری شناخته می‌شود. عوامل تعیین‌کننده سلامت عبارت هستند از: وراثت، شیوه‌ی زندگی و محیط زیست است (۲). عوامل زیست محیطی شامل آب و خاک و هوا می‌باشد. که به طور مستقیم و غیر مستقیم بر انسان تأثیر می‌گذارد. هر ناحیه یا محیط جغرافیایی همان‌طور که از آثار انسانی برخوردار است از اثرات محیط طبیعی نیز بهره‌مند می‌گردد. در مطالعات جغرافیایی، نقش اصلی و وظیفه‌ی مهم، کشف رابطه‌ی علت و معلول بین جوامع انسانی و اوضاع طبیعی است (۳).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

یکی از شاخه‌های نوظهور جغرافیا، جغرافیای پزشکی است، هدف این رشته، بهبود، شناسایی مشکلات سلامت و توسعه سلامت افراد در سراسر جهان بر پایه فاکتورهای مختلف جغرافیایی است (۴) که از وظایف آن بررسی پراکندگی بیماری‌ها و عوامل جغرافیایی پدیدآورنده و یا تقویت‌کننده آن و هم چنین مطالعه محیط زیست و تأثیر آن در بهداشت سلامت انسان است (۵).

یکی از عوامل تأثیرگذار بر سلامتی، که در جغرافیای پزشکی بررسی می‌شود عوامل طبیعی است. که از میان این عوامل طبیعی، اقلیم از مؤثرترین عوامل ساختاری سیاره زمین است و بدون شک طبیعت، انسان و به طور کلی حیات، در سطح گسترده‌ای متأثر از شرایط اقلیمی می‌باشد (۶). جنبه‌های مختلف سلامت نسبت به اقلیم حساس هستند به عنوان مثال، بیماری‌های قلبی اغلب در افرادی بروز می‌کند که در معرض فشار شدید آب و هوایی قرار گرفته‌اند (۷) یا سل بعد از گرمای سخت، قبل از رسیدن طوفان، در حالی که آسم با سرمای ناگهانی افزایش می‌یابد (۸).

تغییرات فصلی و روزانه مرگ و میر ارتباط مستقیمی با پارامترهای اقلیمی دارند. اهمیت اقلیم‌شناسی و پارامترهای اقلیمی بر سلامتی انسان به حدی است که سازمان بهداشت جهانی سال ۲۰۰۸ را به عنوان سال محافظت از سلامت در برابر بحران‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی اعلام کرده است. عناصر اقلیمی را برای بررسی بهتر و شناخت تأثیر آن بر سلامتی، باید در یک دوره طولانی آماری مورد بررسی قرار داد. یکی از راه‌های بررسی طولانی مدت عناصر اقلیمی، تعیین گونه‌های اقلیمی است. اقلیم دارای گونه‌های متفاوتی است. یک گونه هوا در برگیرنده همه هواهایی است که از دیدگاه آمار آنقدر با یکدیگر همانندی داشته باشند که بتوان آن‌ها را در یک گروه جا داد (۹).

بشر در طول تاریخ تلاش‌های پیوسته‌ای برای شناخت، کنترل وسازگاری با آب‌وهوا را داشته که همین تلاش‌ها در جهت بهتر کردن زندگی و بهره‌برداری مناسب‌تر از شرایط اقلیمی بوده است (۱۰). این امر سبب شد که شیوه واکنش او در محیط جوی از لحاظ ارگانیسم مورد توجه قرار گیرد. از نظر آب‌وهوایی، دشت اصفهان در کمربند حصار خشک نیم‌کره شمالی واقع شده است (۱۱). از این رو دارای آب و هوای خشک و بیابانی می‌باشد. ده درصد از بیابان‌های ایران در استان اصفهان واقع شده است (۱۲).

محمدی و اویسی‌راد در مطالعه‌ی خود بیان می‌دارد که بین عناصر اقلیمی هم‌چون دما، فشار، باد و بارش با فوت‌شدگان ناشی از بیماری‌های تنفسی زیر ۱۲ سال رابطه همبستگی معنی‌دار و قوی وجود دارد، بدین معنی که در ماه‌های سرد سال با کاهش دما و متعاقب آن افزایش فشار میزان فوت‌شدگان بیماری‌های تنفسی نیز افزایش داشته است (۱۳). قنبری و همکاران در مطالعه‌ی خود در مورد استان اصفهان به یک همبستگی مثبت و معنی‌داری بین مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی و عنصر دما رسیده‌اند (۷). خورشید دوست و همکاران در مطالعه‌ی خود در شهر سنندج با استفاده از روش‌های تحلیلی آمار توصیفی و استنباطی بیان می‌دارند که آسم از عناصر حداقل رطوبت نسبی، متوسط رطوبت نسبی، متوسط سرعت باد غالب تأثیر می‌پذیرد (۱۴). Martens در مقاله‌ی خود بیان می‌دارد که یک رابطه‌ی قویی میان دماهای سرد و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های تنفسی وجود دارد به‌طوری که با یک افزایش در دمای زمستان، روی میزان مرگ‌ومیر اثر دارد (۱۵). Chestnut و همکاران در مطالعه‌ی خود با استفاده از روش تجزیه و تحلیل رگرسیون به بررسی آب‌وهوا و ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی ۴۴ منطقه شهری ایالات متحده آمریکا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که بالاترین مرگ‌ومیر مربوط به آب‌وهوای گرم در مناطق شمال شهری است. که درجه حرارت به‌طور متوسط در تابستان در این مناطق بالاتر از مناطق جنوبی شهر است (۱۶). Weiwei Yu و همکاران در مطالعه خود بیان می‌داند که مرگ‌های ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی، تنفسی و افراد سالخورده در برابر استرس حرارتی و دما آسیب‌پذیر هستند (۱۷).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

هدف این پژوهش شناسایی گونه هواهای اصفهان و درصد احتمال مرگ‌ومیر ناشی از بیماری سیستم تنفسی در هر یک از این گونه‌ها در شهر اصفهان و هم‌چنین توزیع فضایی مرگ‌های ناشی از این بیماری‌ها در مناطق مختلف شهر اصفهان است.

روش‌ها

این پژوهش با توجه به هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش پژوهش، از نوع توصیفی _ تحلیلی است. به طورکلی روش پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های اسنادی، میدانی، تحلیلی و علّی است. در این پژوهش که حالت توصیفی و علی دارد، با بررسی میزان مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی و بررسی روزانه و ماهانه آن از یک طرف و شناسایی گونه هواهای حاکم بر اصفهان از طرف دیگر، به بررسی این ارتباط پرداخته شد. تا با شناخت این ارتباط رهیافتی جهت کاهش مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی و زیان‌های ناشی از آن باشد.

محدوده‌ی مورد مطالعه‌ی در این پژوهش شهر اصفهان است که داده‌های مرگ‌ومیر در طی پنج سال (۹۰-۱۳۸۶) به صورت روزانه از سازمان آرامستان‌های شهرداری اصفهان(باغ رضوان) و هم‌چنین داده‌های آب و هواشناسی از سال ۹۰-۱۳۸۶ به صورت روزانه ازسازمان آب و هواشناسی استان اصفهان گردآوری شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار MATLAB گونه هواهای شهر اصفهان تعیین و میانگین مرگ‌ومیر در شهر اصفهان بر اساس نرم‌افزار MATLAB تعیین و نمودارهای مورد نظر ترسیم شد و پراکندگی تعداد مرگ‌ومیر ناشی از دستگاه تنفسی در هر یک از این گونه هواها بر اساس همین نرم‌افزار مشخص شد.

معمولا توده‌های هوا بر حسب دو متغیر دمای بالقوه و رطوبت طبقه‌بندی می‌شوند. طبق تعریف مقدار این دو متغیر در سراسر یک توده هوا کم و بیش یک‌دست است (۱۴). ظهور یک گونه هوا در یک محل معین از یک سو به توده هوایی بستگی دارد که به محل وارد شده و از سوی دیگر بازتاب شرایط جغرافیایی (ناهمواری، همسایگی با توده‌های آب، ...) آن محل است. چون شرایط جغرافیایی محل معمولا ثابت است تفاوت‌های گونه‌های هوایی که در یک محل یکی پس از دیگری می‌آیند و می‌روند تابع توده‌های هوایی است که به محل وارد می‌شوند. بنابراین بین سری زمانی گونه‌های هوای یک محل با توده هوایی که منطقه‌ی بزرگی شامل محل مورد نظر را می‌پوشاند مرتبط است. براساس همین منطق است که در ادبیات اقلیم‌شناسی پس از تحلیل ایستگاهی گونه‌های هواها در بعد زمان، تحلیل مکانی گونه‌های هوا جای خود را باز کرده است (۹).

برای شناسایی گونه هواها باید آن دسته از متغیرهای جوی را به کار گرفت که نماینده‌ی شرایط دمایی و رطوبتی جو از یک طرف و از طرف دیگر تأثیرگذار بر مرگ‌ومیر باشند. برای تعیین گونه هواهای شهر اصفهان در ابتدا داده‌های هشت ساعته به داده‌های روزانه تبدیل شد که این داده‌ها میانگین روزانه متغیرهای دمای نقطه‌ی شبنم، فشار تراز ایستگاه، مجموع بارش روزانه، نم‌نسبی، کمینه‌ی دما، بیشینه‌ی دما، میانگین دما، سرعت باد در هشت ساعت شبانه‌روزی می‌باشد. در مرحله‌ی بعد، چون داده‌ها دارای یکاهای مختلف هستند پیش از انجام تحلیل، انجام استانداردسازی ضروری است تا وزن همه‌ی متغیرها در تفکیک گونه هواها یکسان باشد. چون در اینجا هدف تنها هم وزن کردن متغیرها بود از رابطه‌ی زیر برای استانداردسازی استفاده شد:

$$STND_{ij} = \frac{Dataij - Minj}{Maxj - MINj}$$

$STND_{ij}$ مقدار استاندارد شده‌ی متغیرjام در روزهای iام؛ $Data_{ji}$ مقدار متغیرjام در روز iام؛ Min_j مقدار کمینه‌ی متغیر jام، Max_jمقدار بیشینه‌ی متغیر jام. پس از استانداردسازی سطرهایی که دارای نبود آماری بودند از آرایه حذف شدند و به این ترتیب آرایه‌ی نهایی به دست آمد. این آرایه مبنای محاسبه فواصل اقلیدسی قرار گرفت. چون قبل از انجام دسته‌بندی هیچ ایده‌ای درباره تعداد گونه‌های هوا نداریم انجام تحلیل خوشه‌ای برای شناسایی گونه‌های هوا عملی به نظر می‌رسد. در این صورت مثلا k متغیر متعلق به یک روز (t_1) با k متغیر متعلق به روزی دیگر (t_2) تک تک با یکدیگر

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

مقایسه می‌شوند تا درجه‌ی همانندی آن‌ها با یکدیگر آشکار می‌شود. سپس تمامی tها بر حسب درجه‌ی همانندی با یکدیگر خوشه می‌شوند.

بنابراین در یک تحلیل خوشه‌ای دو گام اساسی وجود دارد. گام اول محاسبه‌ی درجه‌ی همانندی افراد با یکدیگر است و گام دوم چگونگی ادغام افراد بر حسب درجه‌ی همانندی آن‌ها با یکدیگر. بسته به روشی که برای محاسبه‌ی درجه‌ی همانندی و چگونگی ادغام انتخاب می‌کنیم یک تحلیل خوشه‌ای را می‌توان به شیوه‌های مختلفی ایجاد کرد. در مطالعات اقلیمی غالبا برای محاسبه‌ی درجه‌ی ناهمانندی (همانندی) از فاصله‌ی اقلیدوسی استفاده می‌شود (۱۴). در مواردی که مقیاس اندازه‌گیری متغیرها متفاوت و دارای دامنه‌های مختلفی باشند استفاده از فاصله اقلیدوسی استاندارد شده توصیه می‌شود. فرض کنید x_r بردار مشاهدات بر روی r و x_s بردار مشاهدات بر روی s باشد بنابراین فاصله‌ای اقلیدوسی استاندارد شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$d^2_{rs}= (x_r-x_s)D^{-1}(\bar{x}_r-\bar{x}_s)$$

پس از اندازه‌گیری درجه‌ی همانندی باید شیوه‌ای برای ادغام اقلامی که بالاترین همانندی را نشان داده‌اند به‌کار برد. در اینجا از پیوند وارد استفاده شد؛

$$d(r,s) = \frac{n_r n_s d^2_{rs}}{(n_r + n_s)}$$

در اینجا d^2_{rs} فاصله بین گروه r و گروهs است که به روش پیوند مرکزی به‌دست آمده باشد:

$$d(r,s)= d(x_r, x_s)$$

در مطالعات اقلیم شناختی عمدتا از روش ادغام وارد استفاده می‌شود زیرا در این صورت میزان پراش درون‌گروهی به حداقل می‌رسد و همگنی گروه‌های حاصله به حداکثر می‌رسد. سپس رابطه‌ی بین مرگ‌ومیر ناشی از بیماری سیستم تنفسی و گونه‌های هوای شهر اصفهان، با استفاده از نرم‌افزار MATLAB تعیین شد و میانگین تعداد بیماری‌ها در هر گونه هوا مشخص گردید. در پایان پراکندگی فضایی مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری با استفاده از نرم‌افزار GIS Arc معین شد.

یافته‌ها

مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی چهارمین علت مرگ‌ومیر در شهر اصفهان‌است (شکل۱). کمترین تعداد مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی به ترتیب در ماه‌های اردیبهشت، شهریور و مرداد می‌باشد (شکل۲) و بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی، در ماه‌های بهمن، دی و آذر می‌باشد. همان‌طوری که (شکل ۳) نشان می‌دهد؛ واکنش دو جنس در برابر آب‌وهوا متفاوت است. به طوری که بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی در زنان در اسفند ماه است در حالی که در مردان در آذرماه می‌باشد.

گونه هواهای شهر اصفهان: انجام یک تحلیل خوشه‌ای بر روی آرایه‌ی استاندارد و ادغام روزها بر اساس روش وارد نشان داد که اصفهان دارای هفت‌گونه هوای متفاوت است که شامل؛ ۱- بسیار سرد و مرطوب، بارشی، آرام ۲- سردو خشک، کم بارش، آرام ۲- سرد بادی ۳- گونه‌ی مرطوب و خنک (معتدل) ۴- خشک و کم بارش ۶- گرم و خشک ۷- بسیار گرم و خشک (جدول۲).

بر اساس جدول ۳ در گروه بیماری‌های سیستم تنفسی، احتمال مرگ‌ومیر بر اثر بیماری آمبولی ریه در هنگام رخداد گونه هوای گرم و خشک با ۲۶/۲ درصد است. بالاترین احتمال مرگ‌ومیر ناشی از پنومونی با ۲۳/۰۹ درصد و هم‌چنین آسم با ۲۱/۷ درصد در زمان رخداد گونه هوای سردوخشک، کم‌بارش ، آرام می‌باشد. بیشترین احتمال مرگ‌ومیر ناشی از بسته شدن راه‌های با ۶۶/۶ درصد در هنگام رخداد گونه هوای سرد بادی در اصفهان می‌باشد.

بحث

در شهر اصفهان، مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی، بعد از بیماری‌های سیستم گردش خون، سرطان، صدمه و مصمومیت و تصادفات و علایم خوب تعریف نشده در رتبه‌ی پنجم قرار می‌گیرد (نمودار ۱). همان‌طوری که در شکل ۲ دیده می‌شود، مرگ‌ومیر ناشی از بیماری سیستم تنفسی، همراه با آغاز سرما در اصفهان اوج می‌گیرد، به همین خاطر،

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

بیشتر مرگ‌ومیر ناشی از این گروه در بهمن ماه و کم‌ترین مرگ‌ومیر در این گروه، در اردیبهشت ماه است، یعنی زمانی که هوا متعادل می‌شود. وجود روزهای سرد در اصفهان مرگ‌ومیر ناشی از این گروه بیماری‌ها را افزایش می‌دهد. Gasparrini و همکارانش که در مطالعه‌ای خود با بررسی تأثیر افزایش دمای هوا و مرگ‌ومیر در انگلستان و ولز به نتیجه خلاف این پژوهش رسیده‌اند. یعنی بین دما و مرگ و میر ارتباط مستقیم قایل هستند (۱۸).

اما بر اساس پژوهش حاضر در مورد اصفهان، اگر چه با افزایش دما مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های تنفسی افزایش اندکی دارد اما بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری در فصل سرد سال است (نمودار ۲). Guo و همکارانش در پژوهش خود بیان می‌دارند که افزایش دما باعث افزایش سریع مرگ‌ومیر است اما سرما در طولانی مدت باعث افزایش مرگ‌ومیر می‌شود (۱۹). هم‌چنین، دو جنس زن و مرد واکنش متفاوتی به شرایط آب‌وهوایی دارند. بر اساس نمودار ۳، مردان بیشتر در معرض خطر هستند. یکی از دلایل آن گذراندن وقت بیشتری از زندگی روزمره‌ی خود را در بیرون از منزل و ارتباط مستقیم با شرایط اقلیمی است.

روند ماهانه مرگ‌ومیر دستگاه تنفسی در اصفهان در دو جنس یکسان نمی‌باشد. بیشترین مرگ‌ومیر در مردان در ماه آذر و در زنان در ماه‌های بهمن و اسفند است و کم‌ترین آن در مردان در ماه‌های اردیبهشت و مرداد و در زنان مهر و آبان است (نمودار۳). همان‌طوری که بیان شد؛ بین آب‌وهوا و مرگ‌ومیر رابطه معنی‌دار وجود دارد. اما عناصر اقلیمی را برای بررسی بهتر و شناخت تأثیر آن بر سلامتی، باید در یک دوره طولانی آماری مورد بررسی قرار داد. یکی از راه‌های بررسی طولانی مدت عناصر اقلیمی، تعیین گونه‌های اقلیمی است. که در این پژوهش بر اساس داده‌های اقلیمی، هفت گونه هوا برای اصفهان شناسایی (جدول۱) و زمان حاکمیت هر یک از این گونه‌ها در روزهای سال تعیین گردید (نمودارهای ۴ تا ۱۰) و ویژگی‌های عناصر اقلیمی هر گونه تعیین (جدول ۲) و ارتباط بین گونه‌هواها و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های سیستم تنفسی، مشخص شد (جدول ۳).

بر اساس این داده‌ها؛ بیشترین احتمال مرگ‌ومیر ناشی از سیستم تنفسی در هنگام رخداد گونه هوای گرم و خشک و هم‌چنین گونه هوای سردوخشک، کم بارش، آرام است (جدول ۳). احتمال مرگ‌ومیر ناشی از بیماری آمبولی ریه به ترتیب با ۲۷/۵ و ۲۶/۲ درصد در هنگام رخداد گونه هوای گرم و خشک می‌باشد (جدول۳)، که اوج آن اواسط خرداد و هم‌چنین اواسط شهریور است (نمودار ۵). در حالی که احتمال مرگ بر اثر پنومونی و آسم به ترتیب با ۲۳/۰۹ و ۲۱/۷ درصد در هنگام رخداد گونه هوای سرد، خشک، کم‌بارش و آرام است (جدول ۳) اوج حاکمیت این گونه در اواسط بهمن ماه است (نمودار ۵). احتمال مرگ بر اثر بسته شدن راه‌های تنفسی با ۶۶/۶ درصد در هنگام رخداد حاکمیت گونه‌ی سرد بادی است. در زمان حاکمیت این گونه در اصفهان، سرعت باد به بالاترین حد خود در شهر اصفهان می‌رسد (نمودار۶ و جدول۲). اوج حاکمیت این گونه در اواسط اسفند ماه است (نمودار ۶). هوای خشک یکی از عوامل احتمال مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی در اصفهان است. زمانی که گونه هواهای خشک، چه گرم و خشک و یا سرد و خشک بر اصفهان حاکم می‌شود احتمال مرگ‌ومیر در این گروه از بیماری‌ها را افزایش می‌دهد. چرا که بالاترین درصد احتمال مرگ‌ومیر بر اساس این پژوهش در روزهایی می‌باشد که اصفهان روزهای خشکی را سپری می‌کند.

در واقع هوای گرم و خشک باعث خشکی لب‌ها و مخاط تنفسی شده، ایجاد ناراحتی می‌کند (۲۰). هنگامی که هوای تنفسی خشک و فاقد رطوبت کافی است غشاء نازک بینی، گلو و قسمت فوقانی دستگاه تنفسی متأثر می‌شود، در چنین شرایط آب‌وهوایی، چنان‌چه بدن ضعیف باشد، آماده پذیرش بیماری‌های دستگاه‌های فوق‌الذکر می‌شود (۸) و خطر مرگ ناشی از این بیماری‌ها در چنین هوایی افزایش می‌یابد.

هر انسان در شبانه روز حدود ۲۳۰۰ بار تنفس کرده و در نتیجه این عمل مداوم حدود ۱۲۰۰۰ لیتر هوا را وارد ریه خود می‌نماید

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

که حاصل آن جذب حدود ۲۴۰۰ لیتر اکسیژن است و در عمل بازدم مقداری بخار از ریه‌ها خارج می‌شود. هرچه در هوای تنفسی بخار آب بیشتری وجود داشته باشد هوا از اکسیژن کمتری برخوردار است، در واقع بخار آب موجود در هوا جای اکسیژن را اشغال و از خاصیت تنفسی آن می‌کاهد به قسمتی که در شرایطی که هوا از بخار آب اشباع شده باشد هوا از اکسیژن بسیار فقیر و در نتیجه تنفس به سختی انجام می‌شود. پس همان‌طور که هوای خشک و فاقد رطوبت ملالت‌بار است، رطوبت زیاد در هوا احتقان‌زا است (۸).

اما هوایی که، در اصفهان بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های دستگاه تنفسی را افزایش می‌دهد؛ هوای خشک می‌باشد. فرجزاده و همکاران نیز در مطالعه‌ی خود در تهران به نتیجه‌ی مشابه رسیده‌اند (هرچند این مطالعه، ارتباط مرگ‌ومیر ناشی از سیستم تنفسی و عناصر اقلیمی بوده است) و بیان می‌دارند که مرگ‌ومیر ناشی از بیماری سیستم تنفسی، بیش‌ترین همبستگی را با دمای نقطه شبنم و بارش داشته است (۱۵). همان‌طوری که درنمودارهای ۴ و ۹ دیده می‌شود؛ حاکمیت دو گونه هوای گرم و خشک و هم‌چنین گونه‌ی سردوخشک، کم‌بارش و آرام به ترتیب در ماه‌های سرد و ماه‌های گرم سال است. مرگ‌ومیر ناشی از بسته شدن راه‌های تنفسی در گونه هوای سرد بادی است (جدول۳). این گونه هوا در دو ماه فروردین و اسفند حاکمیت دارد (جدول ۲ و نمودار ۶). در شکل ۱ مشاهده می‌شود؛ بیشترین پراکندگی فضایی مرگ‌ومیر ناشی از بیماری سیستم تنفسی در مناطق ۳ و ۱ اصفهان است. این مناطق در مرکز شهر قرار دارد از آن‌جا که حاکمیت این گونه هواها در تمام شهر اصفهان یکسان است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عوامل دیگری نیز بر مرگ‌ومیر در شهر اصفهان تأثیرگذار است که می‌توان به آلودگی هوا، شرایط اقتصادی و اجتماعی، امکانات بهداشتی، آگاهی‌های افراد و... اشاره کرد. که هر کدام این این عوامل نیاز به بررسی دارند. Donaldson و همکارانش، در مطالعه‌ی خود، تغییرات دمای تابستان و رابطه‌ی آن با مرگ‌ومیر در شمال کارولینا، جنوب فنلاند و جنوب شرق انگلستان را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش دما، مرگ‌و میر نیز افزایش داشته است ولی با این حال در شمال کارولینا، علی‌رغم تابستان گرم‌تر، مرگ‌ومیر کمتری داشته است، که دلیل آن، استفاده بیشتر از تهویه‌ی هوا و شیوه‌ی زندگی در این مناطق می‌باشد (۲۱). هم‌چنین Marie و همکاران در مطالعه خود به بررسی تغییرات آب‌وهوایی و تأثیر آن در گرمازدگی و مرگ‌ومیر ناشی از آن پرداخته است و بیان می‌دارد که افزایش دما بر سلامت انسان تأثیر سوء می‌گذارد و بیشتر سالخوردگان، حلبی‌نشین‌ها و افرادی که بیماری مزمن دارند، در معرض خطر قرار می‌گیرند (۲۲).

به همین خاطر اقلیم به تنهایی عامل تأثیرگذار بر مرگ‌ومیر نمی‌باشد. مرگ‌ومیر از عوامل مختلفی تأثیر می‌گیرد که یکی از این عوامل وضعیت اقتصادی و سطح رفاه مردم می‌باشد. افرادی که شرایط مناسب رفاهی ندارند، بیشتر از اقلیم تأثیر می‌گیرند چرا که امکانات سرمایشی و گرمایشی لازم برای حفاظت در برابر سرما و گرما را ندارند. البته چیزیی که در اینجا قابل توجه می‌باشد این است که نمی‌توان صددرصد در مورد پراکندگی مرگ‌ومیر در مناطق شهرداری اصفهان مطمئن بود چرا که بسیاری از افراد، که برای گرفت گواهی فوت مراجعه می‌کنند از افراد درجه دو و سه خانواده متوفی هستند و معمولا از روی ناآگاهی و یا سهوا آدرس منزل خود را می‌دهند (سازمان باغ رضوان).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

جدول ۱. گونه‌هواهای شهر اصفهان

گونه هواهای	ویژگی‌ها
بسیار سرد و مرطوب، بارشی ، آرام	این گونه از اوایل آذر تا میانه بهمن دیده می‌شود در زمان حاکمیت این گونه اصفهان سردترین روزهای خود را سپری می‌کند احتمال رخداد بارش وجود دارد اما احتمال وزش باد بسیار کم و در واقع این گونه هوا آرام است. به طور متوسط این گونه هوا ۶۱ روز بر اصفهان حاکم است(نمودار۴).
سرد، خشک، کم بارش، آرام	این گونه از اواسط آبان تا اواخر اسفند دیده می‌شود هوا در این گونه هنوز سرد و از متوسط دما پایین‌تر است این گونه هوا به طور میانگین ۱۲۵ روز از سال بر اصفهان حاکم است(نمودار ۵).
سرد بادی	این گونه از اول خرداد تا اواخر این ماه و هم‌چنین در ماه اسفند در بعضی از روزها به صورت پراکنده وجود دارد. در زمان حاکمیت این گونه اصفهان روزهای بادی را طی می‌کند. تعداد روزهای حاکمیت این گونه ۶۷ روز می‌باشد(نمودار ۶).
مرطوب و خنک(معتدل)	این گونه از روز ۱ فروردین تا ۱۳ شهریور و هم‌چنین ۲۶ شهریور تا ۵ آذر دیده می شود. در زمان حاکمیت این گونه تقریبا همه‌ی متغیرهای جوی به مقادیر میانگین خود نزدیک هستند حاکمیت این گونه در شهر اصفهان۱۳۱ روز می‌باشد(نمودار ۷).
خشک و کم بارش	این گونه از ۱ فروردین تا ۲۲ اردیبهشت، هم‌چنین اواخر شهریور تا اواخر آبان و اواخر اسفند حاکمیت دارد و اوج آن در روزهای ماه آبان می‌باشد تعداد روزهای حاکمیت این گونه بر اصفهان ۹۹ روز است(نمودار ۸).
گرم و خشک	این گونه از فراوانی دو قله‌ای برخوردار است. دوره‌های فعالیت آن، از ۲۹ اردیبهشت تا ۲۰ مهر ماه است، که یک بار در اواسط خرداد و بار دیگری در اواسط ماه شهریور به اوج خود می‌رسد بیشترین درصد حاکمیت بر اصفهان را دارد. در زمان حاکمیت این گونه اصفهان روزهای گرم و خشکی را سپری می‌کند این گونه ۱۶۳ روز در سال در اصفهان حاکم است(نمودار ۹).
بسیار گرم وخشک	فعالیت این گونه از ۱۷ خرداد و پایان آن ۴ شهریور می‌باشد که ۸۱ روز در سال حاکمیت می‌کند (نمودار ۱۰).

جدول ۲. ویژگی‌های عناصر آب‌وهوایی گونه هواهای اصفهان

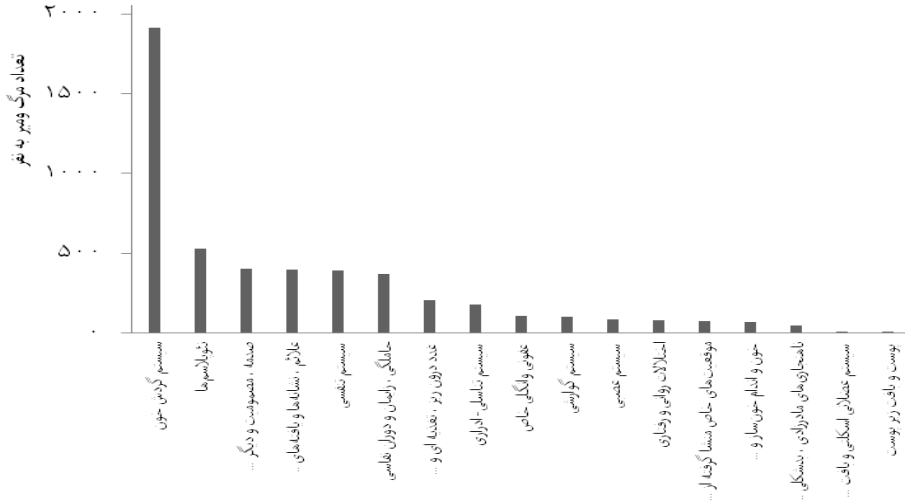
شماره گونه	درصد فراوانی وقوع	درصد احتمال بارش	درصد احتمال وزش	میانگین دما	میانگین نم‌نسبی	میانگین دمای‌نقطه‌ی شبنم	میانگین فشار تراز ایستگاه	زمان آغاز گونه	زمان پایان گونه
بسیار سرد و مرطوب	۸/۴	۴۲/۳	۴/۹	۳/۰۷	۷۵/۲	-۱/۷	۸۴۵/۶	۹/۷	۱۱/۲۲
سرد و خشک	۱۷/۲	۱/۱	۶/۵	۶/۲	۴۴/۱	-۶/۶	۸۴۶/۹	۸/۱۸	۱۲/۲۰
سردبادی	۹/۰۹	۱۹/۲	۳۲/۳	۱۲/۳	۳۲/۳	-۶/۰۴	۸۴۱/۱	۱/۱ ۱۲/۱	۱/۳۱ ۱۲/۲۹
مرطوب و خنک (معتدل)	۱۸/۰۴	۳۰/۷	۱۳/۹	۱۶/۳	۴۵/۸	۳/۱	۸۴۶/۰۱	۱/۱ ۳/۲۶	۳/۱۳ ۹/۵
خشک و کم بارش	۱۳/۶	۰	۱۰/۶	۱۷/۶	۲۵/۳	-۳/۵	۸۴۶/۷	۱/۱ ۶/۲۸	۲/۲۲ ۸/۲۰
گرم و خشک	۲۲/۴	۰/۷	۱۴/۳	۲۵/۱	۲۱/۸	۰/۸	۸۴۳/۰۴	۱/۲۹	۷/۲۰
بسیار گرم و خشک	۱۱/۱	۰	۱۵/۹	۲۹/۸	۱۷/۸	۱/۸	۸۳۷/۹	۳/۱۷	۶/۴

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

جدول۳. درصد درگذشت در هنگام رخداد گونه هوا بر اثر بیماری‌های سیستم تنفسی

بیماری / گونه	بسیار سرد و مرطوب	سرد و خشک	سردبادی	مرطوب و خنک (معتدل)	خشک و کم بارش	گرم و خشک	بسیار گرم و خشک	جمع
بیماری مزمن ریه و برنش	۷/۱	۱۸/۷	۷/۶	۱۵/۲	۱۱/۱	۲۷/۵	۱۲/۵	۱۰۰
پنومونی	۷/۳	۲۳/۰۹	۶/۲	۱۵/۲	۱۳/۰۴	۲۲/۸	۱۲/۲	۱۰۰
آمبولی ریه	۷/۶	۲۲/۰۳	۶/۷	۱۱/۰۱	۷/۶	۲۶/۲	۱۸/۶	۱۰۰
آسم	۵/۷	۲۱/۷	۱۳/۰۴	۱۸/۸	۱۰/۱	۲۰/۲	۱۰/۱	۱۰۰
بسته شدن راه‌های تنفسی	۰	۳۳/۳	۶۶/۶	۰	۰	۰	۰	۱۰۰

آمبولی ریه: در اثر گیر افتادن یک ماده(اغلب لخته‌های خون و گاهی سلول سرطانی، قطرات چربی، حباب‌های هوا یا ذرات نشاسته در افراد معتاد) در شاخه شریانی ریوی به وجود می‌آید



نمودار۱. میانگین مرگ‌ومیر ناشی ازبیماری‌های مختلف به نفر در شهر اصفهان در طی ۹۰-۱۳۸۶

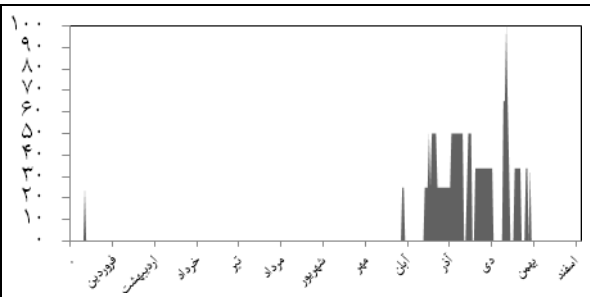


[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

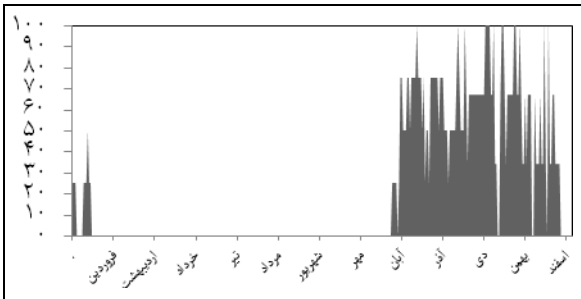
نمودار۲. میانگین مرگ‌ومیر ماهانه به نفر ناشی از گروه بیماری‌های سیستم تنفسی در اصفهان ۹۰-۱۳۸۶



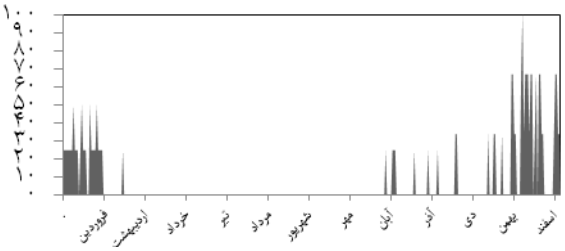
نمودار۳. میانگین مرگ‌ومیر ناشی از سیستم تنفسی، بر اساس جنسیت در اصفهان ۹۰ -۱۳۸۶



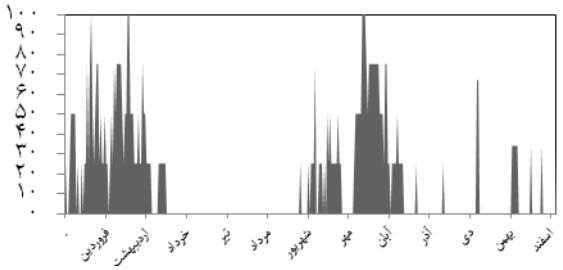
نمودار ۴. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هواهای بسیار سرد و مرطوب، بارشی ، آرام



نمودار۵. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هواهای سرد، خشک، کم بارش، آرام

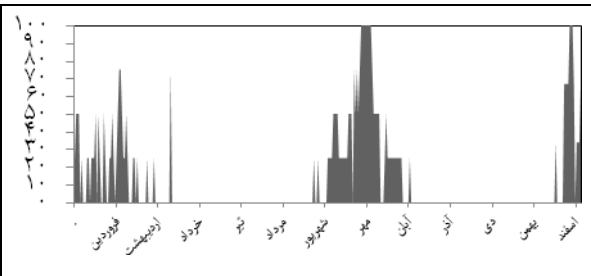


نمودار ۶. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هوای سربادی

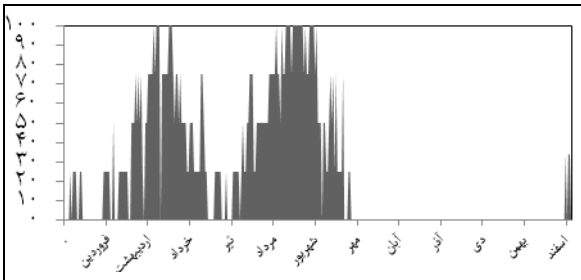


نمودار ۷. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هواهای مرطوب و خنک(معتدل)

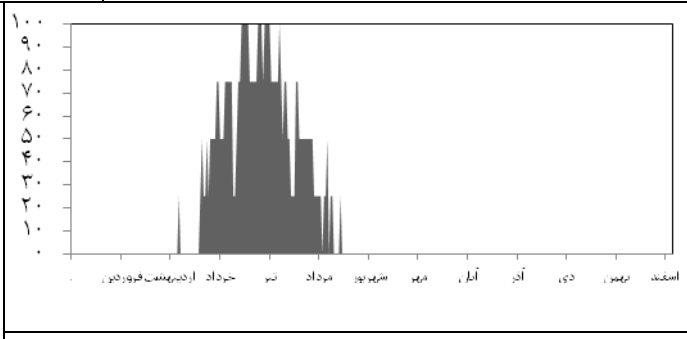
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]



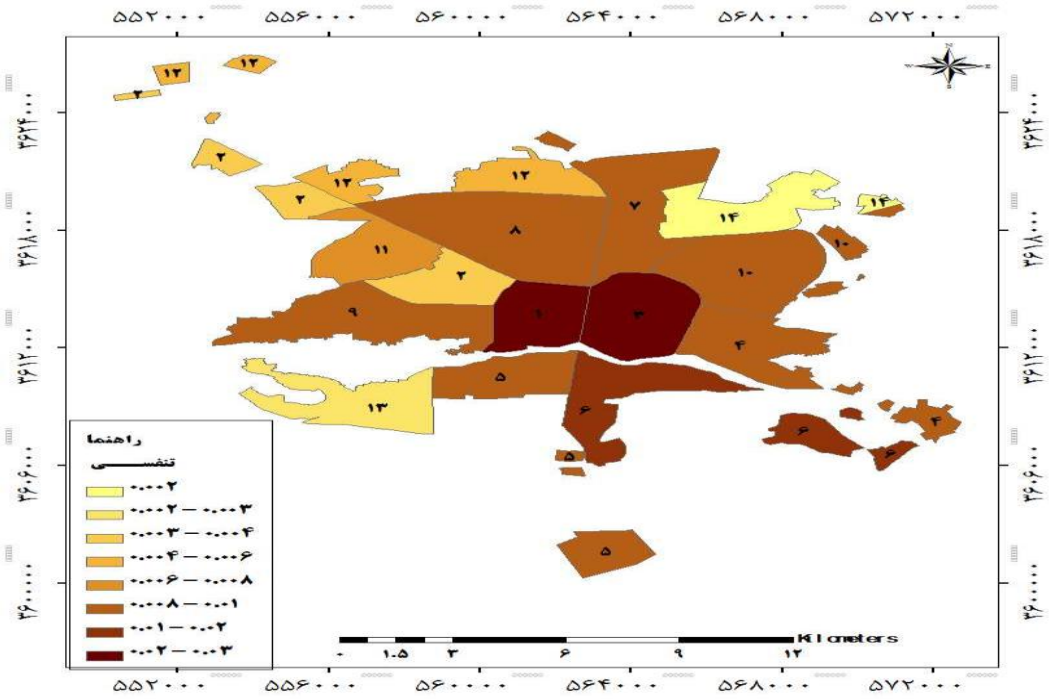
نمودار ۸. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هواهای خشک و کم بارش



نمودار ۹. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هوای گرم و خشک



نمودار ۱۰. درصد فراوانی روزانه‌ی گونه هواهای بسیار گرم و خشک



شکل ۱. درصد توزیع مرگ‌ومیر ناشی از سیستم تنفسی نسبت به جمعیت در مناطق اصفهان ۹۰-۱۱۳۸۶

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

نتیجه‌گیری

هر برنامه‌ای بدون توجه به مشخصات محیط طبیعی اجرا شود، بدون شک با شکست مواجه خواهد شد. در اصل محیط طبیعی، بستر برنامه‌ریزی محسوب می‌شود. از این رو شناسایی دقیق محیط طبیعی و عوامل تشکیل دهنده‌ی آن عناصری که در ایجاد و تحول محیط نقش دارند، دارای اهمیت به‌سزایی در برنامه‌ریزی می‌باشند. یکی از عوامل تأثیرگذار بر سلامتی، عناصر اقلیمی است. که بدون شک طبیعت، انسان و به طور کلی حیات، در سطح گسترده‌ای متأثر از این شرایط است. تأثیر اقلیم بر انسان تا حدی بوده که، پیروان جبر جغرافیایی را به نظریه‌ی اختلاف انرژی بین نژادهایی که در مناطق و شرایط آب‌وهوایی گوناگون زندگی می‌کنند، کشاند (۸).

عوامل اقلیمی عامل ایجاد بیماری نیستند، اما عامل تشدید بیماری و یا مرگ زودرس ناشی از بیماری‌ها می‌شوند. بنابراین بر اساس یافته‌ها در شهر اصفهان بهتر است از افرادی که بیماری‌های تنفسی دارند؛ در زمان حاکمیت گونه هواهای گرم و خشک و گونه هوای سردوخشک، کم‌بارش، آرام، مراقبت بیشتری شوند و در زمان اوج این دو گونه یعنی ماه‌های خرداد و شهریور و هم‌چنین دی و بهمن در مواقع غیر ضروری از منزل خارج نشوند. مسؤولین بخش بهداشت و سلامتی، نیز در این زمینه به منظور جلوگیری از تشدید و مرگ زودرس این بیماری به شرایط اقلیمی و در کل محیط زندگی انسان در برنامه‌ریزی‌ها و هم‌چنین اطلاع‌رسانی توجه لازم را داشته باشند و مسؤولین در زمینه‌ی بهداشت و سلامتی توجه خاص به مناطق شهرداری ۳ و ۱ داشته باشند.

بحث

در پایان از سازمان آرامستان‌های شهرداری اصفهان (باغ رضوان)، به خاطر در اختیار قرار دادن اطلاعات و آمار مورد نیاز تشکر به عمل می‌آید

References

1. Eskandari. Encyclopedia of Health Education Curriculum in schools from pre-school to the end of the pre-academic, Ministry of Education, Organization of Research and Planning Educational Office of Planning and authorship textbooks 1996: 1-4. [In Persian].
2. Shojaei H, Ebadi Farazar F. Health Services Principles. Tehran: Samat Publication; 2002. P. 1-27. [In Persian].
3. Balmaki. B. Tourism Geography, cultural and natural heritagebased for sustainabled evelopment. Proceedings of the conference onaregional development strategieszero sum Geography, Islamic Azad University of Astara, 2008: 1-10. [In Persian].
4. Meade M, Emch M. Medical Geography. A Division of Giuilfard Publications, Inc. New York: Giuilfard Press; 2000. P.1-4.
5. Jafari A. Encyclopedia of the world, Publications of Gitashenasi (Geographical and Cartographic institute). 4th ed. 2001:100-20. [In Persian].
6. Mohamadi H. Relationship between Climatic elements and Air Pollutants Tehran's with deaths from cardiovascular disease (study period 1999-2003) Geographical Research, 2007, 3(85): 47-66. [In Persian].
7. Ghanbari U, Barghi H, Ghias M, Rozbahani R, Hajarian A, Mohamadi M, Dehdashdi N. Study the relationship between the geographic distribution of mortality due to diseases with various climatic parameters (Case Study: Isfahan Province). Journalof Isfahan Medical School 2012; 21(160):1449- 63. [In Persian].
8. Hoshvar, Z. Geography Pathology of Iran. Publications Jihad Mashhad University; 2003: 77- 92. [In Persian].
9. Masoodian. S.A. Identification of Weather Types of isfehan University of Isfahan, 2007: 1-6.[In Persian].
10. Farajzade M, Darand M, Faghizade S. Climatic parameters relationship with mortality ofthe populationof Tehran]. JournalPlanning and spaceAnalysis 2011; 14(2): 209-302. [In Persian].

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

11. Movahed A. Analysis of the spatialpatternof urbantourism [case study in Esfahan], [Ph.D Thesis] .Tehran, Iran: Geography and town planning planning, Tarbriat Modares University. [In Persian].
12. Honarfar L. Familiarity with the historic town of Isfahan. Publications Golha, Isfahan; 1994: 1-9. [In Persian].
13. Mohamadi H, Ovaysirad H. relationships between the emissions elements of air and CO on mortality from respiratory diseases in people under 12 years of Tehran. Journal of Geography 2011; 12: 35-55
14. khorshid Dost M A, Moohamadpor K, Bivarani H. Impact of climatic elements and pollutants on heart disease and asthma In Sanandaj(2001-2008). Journal of scientific - research geographical space, Islamic Azad University of Ahar 2014, 13(42): 103- 25. [In Persian].
15. MartensW.J.M, Climate change thermal stress and mortality changes, Pergamon 1997; 46(3): 331-44.
16. Chestnut L, Breffle W, Smith J, Kalkstein L. Analysis of dierences in hot-weather-related mortality across 44 U.S. Metropolitan areas. Environmental Science & Policy 1998; 1(98): 59-70.
17. Yu. W, Pan. X, Tong. S, Wang. X, Ye. X. Assessing the threshold temperatures amang different age and causeof-deaths, International Conference on Environmental, Biomedical and Biotechnology 2011; 16: 35-40.
18. Gasparrini A G. Armstrong. B, Kovats. S, Wilkinson. P. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. Environment 2012; 69: 56-61.
19. Guo. Y, Punnasiri. K, Tong. S. Effects of temperature on mortality in Chiang Maicity, Thailand: A time series study. Environmental health 2012; 11(36): 1-10
20. Kasmai M. Climateand architecture. Isfahan: Publication khak Isfahan; 2004: 14-5. [In Persian].
21. Donaldson. G.C, Keatinge. W.R, Nayha S. Changes in summer temperature and heat- related mortality since 1971 in North Carolina, South Finland, and Southeast England, Environmental Research 2003; 91:1-7.
22. Marie S. O'Neill, Rebecca Carter, Jonathan K. Kish, Carina J. Gronlund, Jalonne L. White-Newsome, Xico Manarolla. Preventing heat-related morbidity and mortality: New approaches in a changing climate. Maturitas. 2009; 64(2): 98–103. .

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]

Survey on relationship betweenclimate typesof Isfahan and mortalitycaused byrespiratory systemdiseases

Arezoo Rahimnia [1], Sayed Abolfazl Masoodian [2], Mohammad Mehdi Amin [3]

Original Article

Abstract

Background: Health in the community known as an investment, and climate is one of the most environmental factors affecting health. The purpose of this study was to determine the climate types in Isfahan and that relationship on mortality of the respiratory system diseases.

Methods: In this research, using 36 climate variables, in fifty-year period, prevailing climate types of Isfahan was determined using MATLAB software. The temporal dispersionof climatetypes and mortality in Isfahan was revealed. Finally, distribution of respiratory system diseases in Isfahan was identified using ArcGIS software.

Findings: Seven climates category was determined.in Isfahan The probability of mortality rate due to chronic disease of the lung and bronchial and also pulmonary embolism, was27.5%and26.2% in the arid climate, respectively. In the cold, dry, low rainfall, and calm climate the probability of mortality related to pneumonia and asthmawas23.09%and21.2%, respectively. Also the probability of mortality due to pulmonary obstruction was 66.6% at windy cold climate. Highest occurrence probability of these climates was observed at July, October, January and February In respect of spatial dispersion, the highest mortality rate due to studied disease was found at Isfahan, district 1 and 3.

Conclusion: It can be recommended that people with respiratory diseases should have more health care in the peak occurrence of climate types 2, 3 and 6. These climates can be occurred in July, September, January, and February. Also it can be suggested authorities should pay more attention to district 1 and 3 in future planning.

Key Words: Medical Geography, Climate Types, Respiratory System Diseases, Mortality, Isfahan District

Citation: Rahimnia A, Masoodian SA, Amin MM. **Survey on relationship betweenclimate typesof Isfahan and mortalitycaused byrespiratory systemdiseases.** J Health Syst Res 2014; 10(4): 739-751

Received date: 16.01.2014 **Accept date: 20.10.2014**

1. MsC. Student of Medical Geography, Department of Natural Geography, School of Geographyand Planning Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: rahimnia.arezoo@yahoo.com
2. Professor, Climatology, Department of Natural Geography, SchoolofGeographyandPlanningSciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Associate Professor, Environment Research Center, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25]