

مجله مخاطرات محیط طبیعی، دوره هفتم، شماره ۱۵، بهار ۱۳۹۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۹/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۸/۰۶

صفحات: ۱۴۰ - ۱۲۵

بررسی و مقایسه عناصر اقلیمی مؤثر بر بروز بیماری‌های تنفسی در مناطق کوهستانی و دشت (مطالعه موردی: استان ایلام)

حسن حیدری^{۱*}، هوشنگ مرادی^۲، رضا طالبی^۳

چکیده

اقلیم و آلودگی هوا می‌تواند از عوامل مؤثر بر مرگ و میر انسان باشد. استان ایلام بدلیل موقعیت جغرافیایی، اقلیمی و نزدیکی به بیابانهای کشور مجاور مانند عراق، عربستان، سوریه و پراکندگی شهرستانهای آن از اقلیم متفاوت و متضادی برخوردار است. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر بروز بیماری‌های تنفسی در مناطق کوهستانی و دشت در استان ایلام می‌باشد. جمعیت مورد بررسی تعداد افراد مراجعه‌کننده به بیمارستان مصطفی خمینی شهر ایلام در طی دوره‌ی آماری ۵ ساله (۱۳۹۲-۱۳۸۸) در هر دو منطقه بوده است. آمار مربوط به عناصر اقلیمی طی سالهای (۱۳۹۲-۱۳۸۸) به عنوان متغیر مستقل در این پژوهش آمده‌است. در تحقیق حاضر با استفاده از روشهای تحلیل آمار توصیفی و استنباطی و مدل رگرسیون در سطح معناداری ($P < 0.05$) به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط بین عناصر اقلیمی مؤثر بر میزان مراجعین ناشی از بیماری‌های تنفسی پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین پارامترهای اقلیمی با مراجعین ناشی از بیماران تنفسی ارتباط معناداری وجود دارد، در نواحی معتدل و کوهستانی استان متغیرهای دمایی میانگین دما، فشار هوا و جهت باد و در مناطق دشت عناصر تعداد روزهای گردوغباری، رطوبت نسبی و جهت باد از متغیرهای تأثیرگذار و معنی‌دار در میزان مراجعات بیمارستانی ناشی از بیماری‌های تنفسی در این نواحی از استان می‌باشند ضریب برآورد آنها در مدل رگرسیون پواسن در هر دو شهرستان به ازای هر واحد افزایش میانگین دما و تعداد روزهای گردوغباری بطور میانگین بین ۱ تا ۲ واحد در سطح اطمینان (۰/۰۵) تعداد مراجعین افزایش داشته است.

واژگان کلیدی: اقلیم، پواسن، بیماری‌های تنفسی، ایلام.

HHeidari113@yahoo.com

M.Hoshang2014@yahoo.com

Rezatalebi2003@yahoo.com

^۱- استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه ارومیه (نویسنده مسئول)

^۲- کارشناس ارشد جغرافیای پزشکی دانشگاه ارومیه

^۳- استادیار میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

مقدمه

اقلیم از مهمترین عوامل ساختاری سیاره‌ی زمین است و بدون شک طبیعت و کلیه مظاهر حیات در سطوح گسترده‌ای متأثر از شرایط اقلیمی می‌باشد. بی‌شک جنبه‌های مختلف تندرستی نسبت به اقلیم و آب و هوا حساس است (محمدی، ۱۳۸۵). مرگ و میر و بیماری‌های انسان تا حد زیاد و به روش‌های گوناگون به الگوهای هوا ارتباط دارد. هوا بر بیماری‌های واگیر مانند آنفلوآنزا و سینه پهلوی (پنومونی) و حساسیت‌هایی چون آسم مؤثر است. ارتباط آب و هوا و سلامت، موضوعی قدیمی است نخستین اثر مهم نوشته شده در مورد آب و هوا و سلامت مربوط به بقراط^۱ فیزیکی‌دان مشهور یونانی است که در حدود ۴۰۰ سال پ.م نوشته شده است او در کتابش با عنوان «هوا، آبها، مکانها» به واکنش انسان در برابر بادهای گرم و سرد اشاره کرده است (هوشور، ۱۳۶۵). اقلیم تأثیر شگرفی بر زندگی انسانی داشته و دارد، بشر در طول تاریخ تلاش‌های پیوسته برای شناخت، کنترل و سازگاری با آن را داشته است که همین تلاش‌ها در جهت بهتر کردن زندگی و بهره برداری مناسب‌تر از شرایط اقلیمی بوده است. نرخ مرگ و میر در زمستان بیشتر از تابستان است و ممکن است در زمستانهای متعادل تر نرخ مرگ و میر کاهش پیدا کند (فرج زاده و همکاران، ۱۳۸۸). انسان نمی‌تواند دماهای زیاد یا خیلی کم را تحمل کند، افراد مسن در دماهای کم زودتر در معرض مرگ و میر قرار می‌گیرند، اقلیم درمانی روشی است که در آن از شرایط آب و هوایی برای مداوای بیماری‌ها استفاده می‌شود برای مداوای آسم، برونشیت و عفونت‌ها هوای پاک و سالم و رطوبت کم لازم است، کوهپای کم ارتفاع برای مبتلایان به آسم مفید است. استنشاق هوای سرد باعث بروز بیماری و در پاره‌ای موارد منجر به مرگ می‌شود (میوانی و همکاران، ۱۳۹۳). مطالعه چگونگی تأثیر هوا و آب و هوا بر سلامت انسان‌ها از گذشته‌های دور به اسامی مختلفی از قبیل آب و هواشناسی، آب و هواشناسی پزشکی، آب و هواشناسی بالینی، آب و هواشناسی زیستی، هواشناسی زیستی و بالینی مشهور بوده است؛ ولی در نهایت امروزه آن را هواشناسی زیستی یا آب و هواشناسی پزشکی می‌نامند (پروانه و حیدری، ۱۳۹۲). هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه عناصر اقلیمی تأثیر گذار بر بروز بیماری‌های تنفسی در مناطق کوهستانی و دشت در استان ایلام می‌باشد.

دهقانی و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی ارتباط بین عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای شیراز با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و تنفسی به این نتیجه رسیدند که میان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی با آلاینده SO₂، دمای هوا و فشار هوا ارتباط معنی‌داری مشاهده شده است، به علاوه میان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های تنفسی و رطوبت نسبی هوا نیز ارتباط معنی‌داری وجود دارد. کاظم نژاد و همکاران (۱۳۸۱) در تحقیقی به بررسی و مقایسه مدل رگرسیون پواسن و مدل رگرسیون دو جمله‌ای منفی در تبیین عوامل مؤثر بر حاملگی ناخواسته پرداختند که نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد در بین کلیه‌ی متغیرهای مورد بررسی، متغیر سطح تحصیلات مادر، تعداد فرزندان زنده دختر، تعداد فرزندان زنده پسر در استفاده از روش پیشگیری مؤثر بوده است و متغیرهای سن، تحصیلات پدر و آگاهی قبلی از روش‌های تنظیم خانواده از نظر آماری از مدل حذف شدند و اثرات متقابل آنها نیز وارد مدل نشدند.

مرادی (۱۳۹۴) در پایان نامه کارشناسی ارشد به بررسی اثرات ریزگردها بر بروز بیماری های شایع تنفسی در - استان ایلام پرداخته است که نتایج آن نشان می دهد که تعداد مراجعان با شکایات تنفسی همبستگی مثبتی با ذرات معلق pm_{10} (در سطح شهر ایلام وجود داشته) و از نظر آماری معنی دار است ($r = 0.96$ و $p = 0.009$) که نشان از همبستگی بالای این دو متغیر است. سارایی^۱ (۲۰۱۱) در مطالعه ای به بررسی میزان بستری شدن در بیمارستان برای آسم و برونشیت در شهرستان ال پاسو (تگزاس) در شمال آمریکا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که گروه های (۱۷-۱) ساله $1/9$ برابر بیشتر احتمال دارد که یک روز بعد از یک واقعه بادی برای آسم در بیمارستان بستری و $1/3$ برابر بیشتر احتمال دارد که یک روز بعد از یک واقعه گرد و غباری به علت بیماری برونشیت در بیمارستان بستری شوند، دختران از حساسیت بیشتری نسبت به پسران برای بستری شدن در بیمارستان برای برونشیت حاد بعد از وقوع گرد و غبار برخوردارند. درجه حرارت و مرگ و میر بیماری های قلبی و تنفسی در آب و هوای بیابانی را خانجانی و بهرامپور (۲۰۱۳) مورد بررسی قرار دادند و نتایج پژوهش حاکی از این است که بین درجه حرارت سرد و مرگ و میر ارتباط مثبت و قوی وجود دارد. از مهمترین متغیرهایی که در زمینه پزشکی تأثیر بسزایی بر سلامتی انسان دارند می توان به پدیده های اقلیمی (دما، فشار هوا، رطوبت نسبی، گرد و غبارها و غیره) اشاره نمود که در واقع هر گونه تغییر در مقدار این عوامل میزان می تواند بیماری هایی نظیر بیماری های تنفسی، گوارشی و قلبی عروقی و ... را کاهش یا افزایش دهد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۰). زارع و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه ای با عنوان کاربرد مدل رگرسیون پواسن تعمیم یافته در تحلیل داده های باروری زنان روستایی استان فارس پرداخته است. داده های این مطالعه از یک نمونه ۱۰۱۹ نفری زنان روستایی استان فارس به صورت مقطعی و با استفاده از روش نمونه گیری طبقه بندی بدست آمده است. متغیر تعداد فرزندان زن متولد شده یک زن به عنوان متغیر پاسخ شمارشی جهت کاربرد مدل در نظر گرفته شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین فرزندان هر زن $2/88 + 4/3$ بود. مقدار آماره آزمون مدل (برآورد بر حسب احتمال^۲) برای مدل پواسن معمولی $1950/93 -$ و برای مدل پواسن تعمیم یافته $1946/93 -$ بود. با توجه به تغییرات اقلیمی، بالا رفتن دما و افزایش تعداد روزهای گرد و غبار در سال های اخیر، آمارهای پزشکی بیانگر شیوع و شدت بیماری های حساسیت تنفسی نظیر آسم، پنومونی و عفونت های مزمن ریوی می باشد. در تحقیق حاضر سعی بر این است که تأثیرات و ارتباط بین عناصر اقلیمی مؤثر با تعداد مراجعین و مبتلایان به بیماری های تنفسی در مناطق کوهستانی و دشت مورد بررسی قرار گیرد که نشان می دهد عناصر اقلیمی تأثیرات متفاوتی بر مناطق مورد مطالعه دارد.

یکی از فرضیات مدل پواسن این است که احتمال اتفاق هر پیشامد در هر دوره مستقل از هم باشد، اما در بعضی داده های شمارشی وقوع اولیه یک پیشامد ممکن است باعث افزایش یا کاهش احتمال پیشامد در آینده شود (زارع و همکاران، ۱۳۸۹). لذا هدف اصلی این مطالعه نشان دادن پتانسیل مدل های رگرسیون پواسنی در تحلیل دقیق میزان

2- Saraie

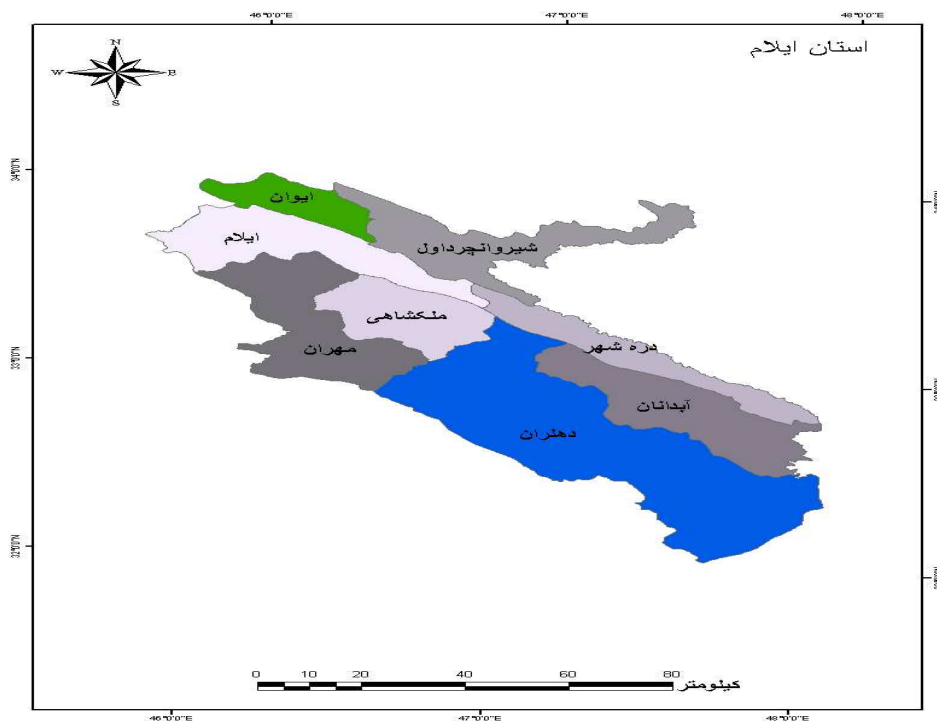
3-log-likelihood

مراجعات بیمارستانی است. در داده‌های حاضر میزان مراجعات بیمارستانی به عنوان متغیر پاسخ و برخی از عناصر اقلیمی به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده است.

معرفی منطقه مورد مطالعه

استان ایلام در غرب کشور بین ۴۵ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا واقع شده است. استان ایلام در غرب سلسله دامنه جبال زاگرس قرار گرفته است. شمال و شمال شرقی استان ایلام از ارتفاعات و کوهستان‌های بلند و نیمه غربی و جنوب غرب آن از نواحی کم ارتفاع با شیبی به طرف غرب شکل گرفته است. ناحیه کوهستانی شمال، شهرستان - های ایوان، ایلام، شیروان و چرداول را شامل می‌شود. مناطق میانی که دارای آب و هوای معتدل است را شهرستان - های دره شهر و بدره را شامل می‌شود، مناطق جلگه‌ای در غرب و جنوب غرب که دارای آب و هوای گرمسیری می - باشد را شهرستان‌های مهران، ملکشاهی، دهلران و آبدانان را شامل می‌شود. لازم به ذکر می‌باشد شمال و شمال شرقی استان ایلام که شهرستان ایوان را شامل می‌شود، از ارتفاعات و کوهستان‌های بلند دارای آب و هوای معتدل و نیمه غربی و جنوب غرب آن که دارای آب و هوای گرمسیری می‌باشد، شهرستان دهلران را در بر می‌گیرد، از نواحی کم ارتفاع با شیبی به طرف غرب شکل گرفته است (سالنامه آماری استانداری ایلام، ۱۳۹۰). شهرستان ایوان در موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه و پهنای جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۹ دقیقه و در بلندی ۱۱۴۰ متری از سطح دریا قرار دارد، به عنوان نماینده مناطق کوهستانی انتخاب شده است. ایوان از شمال به شهرستان گیلان غرب، از خاور به شهرستان شیروان و چرداول و از باختر به کشور عراق محدود است. آب و هوای ایوان معتدل و نیمه مرطوب است. بیشترین درجه حرارت ۳۴ درجه و کمترین درجه حرارت ۱۰- درجه و میزان بارندگی ۶۳۵ میلی متر است (مرکز هواشناسی ایلام، ۱۳۹۰).

شهرستان دهلران در موقعیت جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۶ دقیقه و پهنای جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۱ دقیقه و در بلندی ۲۱۵ متری از سطح دریا قرار دارد، به عنوان نماینده مناطق دشت انتخاب شده است. آب و هوای دهلران معتدل و متمایل به گرم است و میزان بارندگی سالانه ۳۰۰ میلی متر می‌باشد. شهر دهلران در ۲۲۰ کیلومتری جنوب خاوری ایلام و در مسیر جاده ایلام - دزفول واقع است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی استان

داده ها و روش ها:

داده های مورد استفاده:

برای انجام این پژوهش که از نظر روش توصیفی-تحلیلی و از نظر اهداف کاربردی می باشد، آمار و داده های مورد مطالعه طی دوره آماری ۱۳۹۲-۱۳۸۸ انتخاب و استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز در مورد عناصر اقلیمی (تعداد روزهای گردوغبار، میانگین دما، رطوبت نسبی، سرعت باد، جهت باد، فشار هوا) با مراجعه به سازمان هواشناسی استان و از بانک اطلاعاتی این سازمان استخراج گردیده و همچنین اطلاعات مربوط به آمار مراجعین بیماران تنفسی (طی سال های ۱۳۹۲-۱۳۸۸) با مطالعه پرونده های بیماران و ثبت اطلاعات مربوط به آنها در بیمارستان مصطفی خمینی شهر ایلام که تنها بیمارستان تخصصی در سطح استان می باشد جمع آوری گردیده است. در خصوص آمار تعداد روزهای گرد و غبار و سایر پارامترهای اقلیمی مورد مطالعه در تحقیق در سطح هر دو منطقه (شهرستان) که ایستگاه سینوپتیک هواشناسی دارد و در طول دوره آماری ۱۳۹۲-۱۳۸۸ که به صورت میانگین (ماهانه و سالیانه) می باشد مورد بررسی و جمع آوری گردیده است. دلیل انتخاب این دو شهرستان (ایوان و دهلران) به این خاطر بوده است که این شهرستان ها هر کدام به ترتیب به عنوان نماینده مناطق کوهستانی و دشت هستند و شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی آنها دلیل این انتخاب بوده است. در جداول (۱ و ۲) میانگین و انحراف معیار پارامترهای اقلیمی

مؤثر بر بروز بیماری‌های تنفسی طی سال‌های مورد مطالعه آمده است.

جدول ۱: توصیف عناصر اقلیمی استفاده شده در پژوهش از سال ۱۳۸۸-۱۳۹۲ در (دهلران)

| سال | دما | رطوبت نسبی | گرد و غبار | فشار هوا | سرعت باد | جهت باد |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین |
| ۱۳۸۸ | ۲۶/۸+ _ ۹/۴ | ۳۷/۷+ _ ۱۷/۲ | ۷/۸+ _ ۷/۹ | ۹/ ۸+ _ ۷ | ۳/ ۶+ _ ۰/۵۱ | ۱/ ۶+ _ ۴۱/۵ |
| ۱۳۸۹ | ۲۸/۲+ _ ۹/۸ | ۳۳/ ۵+ _ ۱۴/۸ | ۹/ ۵+ _ ۶/۹ | ۹/ ۸+ _ ۶/۷ | ۳/ ۷+ _ ۰/۴۶ | ۱/ ۵+ _ ۳۹/۵ |
| ۱۳۹۰ | ۲۶/ ۲+ _ ۱۰/۸ | ۳۲/ ۲+ _ ۱۶/۱ | ۱۲/۸+ _ ۸ | ۹/ ۸+ _ ۷/۸ | ۳/۷+ _ ۰/۵۳ | ۱/ ۶+ _ ۲۶/۹ |
| ۱۳۹۱ | ۲۷/ ۴+ _ ۱۰/۳ | ۳۳/۷+ _ ۱۶/۳ | ۲۱+ _ ۱۰/۱ | ۹/ ۸+ _ ۷/۴ | ۳/ ۹+ _ ۰/۵۰ | ۱/ ۶+ _ ۳۶/۶ |
| ۱۳۹۲ | ۲۵/۸+ _ ۱۰/۱ | ۳۶/۴+ _ ۱۵/۹ | ۵/ ۳+ _ ۶/۸ | ۹/۸+ _ ۷/۹ | ۳/ ۹+ _ ۰/۶۰ | ۱/ ۴+ _ ۰/۲۹ |

جدول ۲: توصیف عناصر اقلیمی استفاده شده در پژوهش از سال ۱۳۸۸-۱۳۹۲ در ایوان

| سال | دما | رطوبت نسبی | گرد و غبار | فشار هوا | سرعت باد | جهت باد |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین | انحراف معیار/ میانگین |
| ۱۳۸۸ | ۸/۸+ _ ۱۸/۵ | ۱۸/۲+ _ ۳۶/۵ | ۸/۲+ _ ۶/۱ | ۲/۹+ _ ۸/۶ | ۰/۵۳+ _ ۴/۷ | ۴۲/۸+ _ ۱/۶ |
| ۱۳۸۹ | ۹/۷+ _ ۱۹/۶ | ۱۶+ _ ۳۱/۹ | ۴/۷+ _ ۵/۴ | ۲/۸+ _ ۸/۶ | ۳۳+ _ ۴/۹ | ۳۱/۴+ _ ۱/۶ |
| ۱۳۹۰ | ۱۸+ _ ۱۸ | ۱۶/۲+ _ ۳۱/۴ | ۵/۵+ _ ۵/۵ | ۲۸/۳+ _ ۸/۷ | ۰/۴۵+ _ ۴/۹ | ۰/۳۵+ _ ۱/۶ |
| ۱۳۹۱ | ۹/۳+ _ ۱۸/۸ | ۱۷/۶+ _ ۳۳/۶ | ۶/۱+ _ ۶ | ۲۲۶+ _ ۸ | ۰/۳۰+ _ ۵ | ۳۴/۲+ _ ۱/۷ |
| ۱۳۹۲ | ۹/۳+ _ ۱۹/۴ | ۱۴/۸+ _ ۳۳/۹ | ۴/۸+ _ ۴ | ۳/۴+ _ ۸/۷ | ۰/۷۱+ _ ۵ | ۴۱/۹+ _ ۱/۶ |

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق ابتدا داده‌های هواشناسی و تعداد کل موارد بستری و مراجعه کنندگان ناشی از بیماری‌های تنفسی با همدیگر مطابقت زمانی داده شد. سپس تعداد موارد بستری‌های ماهانه و سالانه ناشی از بیماری‌های تنفسی مشخص گردید و با داده‌های ماهانه و سالانه اقلیمی با استفاده از روش‌های آماری رگرسیون، مدل رگرسیون پواسن، رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی، به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط بین متغیرهای اقلیمی با تعداد موارد بستری و مراجعه کنندگان بیماری‌های شایع تنفسی پرداخته شد.

اطلاعات بعدی برحسب سال، ماه طبقه بندی و میانگین ماهیانه و سالانه گرفته شد و وارد کامپیوتر شد و با استفاده از نرم افزارهای EXCEL و SPSS و روش‌های آماری توصیفی و استنباطی چون نمودارها و جداول انجام شده است. سپس تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل رگرسیون پواسن و رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط بین پارامترهای اقلیمی با تعداد مراجعه کنندگان به بیمارستان مصطفی خمینی شهر ایلام و به تفکیک نوع بیماری‌های شایع تنفسی پرداخته شده و مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مدل رگرسیون پواسن:

در آمار، رگرسیون پواسن یک شکل از تجزیه و تحلیل رگرسیون استفاده شده در مدل داده‌های تعداد و جداول احتمالی است. هنگامی که فراوانی متغیر وابسته برای فرآیند مدل‌سازی کم باشد و به اصطلاح داده‌های مشاهده شده دارای فراوانی صفر در خود باشند در این حالت مدل‌های لگاریتم طبیعی توانایی پیش بینی مناسب فراوانی متغیر وابسته را ندارند. دلیل اصلی این امر فرض توزیع نرمال داده‌هاست. در این شرایط مدل رگرسیون پواسن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. این مدل بخوبی می‌تواند وقوع پیشامدهای گسسته و کمیاب را مدل‌سازی کند (حسن زاده و همکاران، ۱۳۸۶).

در مدل رگرسیون پواسن مشاهده‌ی i ام متغیر وابسته، Y_i بعنوان یک متغیر تصادفی پواسن با میانگین λ_i مدل می‌شود.

معادله ۱:

$$e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!} \quad x \in \{1, 2, 3, \dots\}$$

فرآیند پواسن بعد از ریاضیدان فرانسوی سیمون - دنیس پواسن به این نام شناخته شد. این فرآیند یک مجموعه $\{N(t): t > 0\}$ از متغیرهای تصادفی است که $N(t)$ تعداد اتفاقاتی است که تا زمان t (شروع از صفر) به وقوع پیوسته‌اند. فرآیند $N(t)$ یک تابع مرحله‌ای صحیح نامنفی و نازولی است. فرآیند پواسن یک فرآیند زمان-پیوسته است؛ فرآیند برنولی می‌تواند به عنوان همتای زمان-گسسته آن تصور شود. یک فرآیند پواسن یک فرآیند تولد-خالص است که ساده‌ترین مثال از یک فرآیند زاد-مرگ می‌باشد. فرآیند پواسن یک فرآیند شمارشی زمان-پیوسته $\{N(t): t > 0\}$ که در آن فرآیندها از ویژگی‌های زیر پیروی می‌کند:

$$\{N(0) = 0\}$$

تعداد اتفاقات شمارش شده در فواصل نامربوط مستقل از یکدیگر هستند.

توزیع احتمال تعداد اتفاقات شمارش شده در هر فاصله زمانی فقط به طول فاصله بستگی دارد.

اتفاقات شمارش شده همزمان نیستند.

مدل رگرسیون پواسن از تکنیک‌های بسیار پرکاربرد در زمینه تحلیل داده‌های شمارشی است. معادله رگرسیون پواسن، یک متغیر شمارشی با نرخ وقوع خاص را به مجموعه‌ای از متغیرهای تبیینی مربوط می‌سازد. برابری واریانس متغیر وابسته با میانگین آن یکی از مفروضات اصلی تحلیل رگرسیون پواسن است (گاردنر^۱ و همکاران، ۱۹۹۵). شرط استفاده از مدل پواسن معادل بودن میانگین و واریانس متغیر پاسخ می‌باشد اگر این متغیر برقرار نباشد مدل پواسن تعمیم یافته و رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی مناسب خواهد بود و اگر مقدار پاسخ صفر زیاد باشد از مدل-

های پواسن با تورم صفر استفاده می‌شود (کارلیس^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). در این مدل برای برآورد پارامترهای مجهول مدل از روش تکرار نیوتن-رافسون استفاده می‌شود؛ و واریانس ضرایب برآورده شده عناصر قطری ماتریس ریشه دوم آنها، انحراف معیار ضرایب است. آماره T برای هر ضریب هم برابر نسبت ضرایب برآورد شده به انحراف معیار بدست آمده است. برای بدست آوردن مقادیر p-value هم از توزیع t با درجه آزادی برابر شمار مشاهدات استفاده می‌شود. اگر مقدار p-value حساب شده کمتر از سطح معناداری خواسته شده (۰/۰۵ و کمتر) باشد، متغیر مربوط به ضریب برآورد شده معنادار است و در مدل خواهد ماند در غیر این صورت معنادار نخواهد بود و در مدل نخواهیم آورد (آنسلین^۲ و همکاران؛ ۲۰۰۲ به نقل از آیتی و عباسی، ۱۳۹۰). برآورد پارامترهای مدل با توجه به روش بیشینه‌ی حداکثر درست‌نمایی می‌باشد و سطح معنی‌داری (۰/۰۵) در نظر گرفته شده است. همه مراحل مربوط به برآورد ضرایب رگرسیون و ارزیابی متغیرها ناپیوسته بوسیله نرم افزار spss انجام شده است. برای مقایسه مدل‌های پواسن و دوجمله‌ای منفی از معناداری پارامتر پراکندگی و نیز آزمون نسبت درست‌نمایی بیشینه استفاده، برای اعتبار بخشی و مقایسه و میزان برتری دو آزمون با هم از آماره آزمون (لگاریتم) محاسبه گردید. مقدار کمتر این آماره از نظر قدر مطلق دلالت بر بهتر بودن مدل برازشی دارد (هرچه به صفر نزدیکتر باشد مدل برازش شده است). مقدار این آماره از نظر قدر مطلق برای مدل پواسنی کمتر از مدل دوجمله‌ای منفی (در هر دو شهرستان) بود که نشان می‌دهد بکار بردن مدل رگرسیونی جهت این داده‌ها مناسب‌تر است.

نتایج و بحث:

در شهرستان ایوان در فاصله‌ی سالهای ۱۳۹۲-۱۳۸۸، ۲۲۰ نفر مراجعه کننده به بیمارستان ناشی از بیماری‌های تنفسی وجود داشته که از این موارد بیشترین تعداد را مردان با (۱۱۰) نفر و کمترین زنان با (۱۰۸) نفر را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین تعداد مراجعه کننده ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه در گروه سنی ۶۰ سال به بالا با (۱۱۱) مورد و کمترین میزان مراجعه کننده در گروه سنی زیر ۲۰ سال بوده است.

جدول ۳: توصیف روزانه بستری‌های تنفسی به تفکیک جنس ۱۳۹۲-۱۳۸۸ در (شهرستان ایوان)

| شاخص | تعداد | حداقل | حداکثر | میانگین | انحراف معیار |
|--------------------|-------|-------|--------|---------|--------------|
| کل بستری‌های تنفسی | ۲۲۰ | ۱۲ | ۲۸ | ۱۸/۳۳ | ۴/۹۶۰ |
| مرد | ۱۱۰ | ۷ | ۱۲ | ۹/۱۷ | ۱/۵۲۸ |
| زن | ۱۰۸ | ۵ | ۱۶ | ۹/۱۷ | ۳/۶۶۴ |
| < ۲۰ | ۸ | ۰ | ۲ | ۰/۶۷ | ۰/۶۵۱ |
| ۲۱ - ۴۰ | ۴۴ | ۳ | ۵ | ۳/۶۷ | ۰/۶۵۱ |
| ۴۱ - ۶۰ | ۵۷ | ۳ | ۸ | ۴/۷۵ | ۱/۶۰۳ |
| > ۶۱ | ۱۱۱ | ۶ | ۱۴ | ۹/۲۵ | ۲/۹۸۹ |

5- karlis

6- Anselin

در شهرستان دهلران در فاصله‌ی سال‌های (۱۳۹۲-۱۳۸۸)، ۱۳۳ نفر مراجعه کننده به بیمارستان ناشی از بیماری-های تنفسی وجود داشته که از این موارد بیشترین تعداد مربوط به زنان با (۷۳) نفر و کمترین تعداد مردان با (۶۰) نفر را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین تعداد مراجعه کننده ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه در گروه سنی ۴۰ سال به بالا با (۴۹) مورد و کمترین میزان مراجعه کننده در گروه سنی زیر ۲۰ سال بوده است.

جدول ۴: توصیف روزانه بستری های تنفسی به تفکیک زن و مرد ۱۳۹۲-۱۳۸۸ (شهرستان دهلران)

| شاخص | تعداد | حداقل | حداکثر | میانگین | انحراف معیار |
|--------------------|-------|-------|--------|---------|--------------|
| کل بستری‌های تنفسی | ۱۳۳ | ۷ | ۲۰ | ۱۱/۰۸ | ۴/۱۴۴ |
| مرد | ۶۰ | ۳ | ۱۳ | ۵ | ۲/۹۲۳ |
| زن | ۷۳ | ۴ | ۹ | ۶/۰۸ | ۱/۹۲۹ |
| < ۲۰ | ۱۲ | ۰ | ۲ | ۰/۱ | ۰/۷۳۹ |
| ۲۱ - ۴۰ | ۲۳ | ۰ | ۴ | ۱/۹۲ | ۱/۳۱۱ |
| ۴۱ - ۶۰ | ۴۹ | ۲ | ۱۲ | ۴/۱۷ | ۲/۸۵۵ |
| > ۶۱ | ۴۹ | ۳ | ۶ | ۰/۰۴ | ۱/۰۴۴ |

برآورد پارامترها (رگرسیون پواسن):

جدول شماره‌های (۵) و (۵-۱) در زیر بترتیب بیانگر تحلیل مدل رگرسیون پواسن معمولی و رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی است. در این جداول ضرایب هر کدام از متغیرهای مستقل همراه با خطای استاندارد آن و مقدار احتمال (p-value) آورده شده است. مقدار (لگاریتم بر حسب احتمال) برای هر مدل در هر کدام از شهرستان‌ها محاسبه شد و مقدار کمتر این آماره از نظر قدر مطلق دلالت بر بهتر بودن مدل برازشی دارد. مقدار این آماره از نظر قدر مطلق در متغیر پاسخ (بیماران شایع تنفسی) در شهرستان ایوان در مدل رگرسیون پواسن معمولی کمتر از مدل رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی بوده است که نشان دهنده این است بکار بردن این مدل جهت این داده‌ها مناسب‌تر است؛ و با استفاده از آزمون نکوئی برازش مدل (لگاریتم بر حسب احتمال) این مدل یک مدل معنادار در تبیین مقادیر عناصر مؤثر بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی و میزان مراجعین و بستری شده‌ها را دارد. براساس جدول (۵) در زیر مراجعین ناشی از بیماری‌های تنفسی در شهرستان ایوان بین سالهای ۱۳۹۲-۱۳۸۸ ارتباط آماری معنادار و مثبتی با عناصر اقلیمی مورد مطالعه از جمله میانگین دما، فشار هوا و تعداد روزهای گرد و غباری و جهت باد نشان می‌دهد؛ یعنی اینکه به ازای یک واحد افزایش میانگین دما در این شهرستان (در مردان) انتظار هست، مراجعین ناشی از بیماری‌های تنفسی به بیمارستان به طور متوسط بترتیب (۲ و ۲/۰۴) واحد کاهش می‌یابد ولی در زنان از لحاظ آماری معنادار نبود. به ازای یک واحد افزایش در میزان عنصر اقلیمی گرد و غبار، در این شهرستان در (مردان) انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی به طور متوسط ۲/۱۱ واحد افزایش یابد. در عنصر اقلیمی جهت باد به ازای هر واحد افزایش در میزان این عنصر انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی در مردان بطور متوسط ۱/۷۹ واحد افزایش یابد (یعنی هر چه جهت باد به سمت شمال و شمال غرب تغییر یابد و با ورود گردوغبار به این شهرستان‌ها موجبات افزایش بیماران تنفسی بویژه در مردان را فراهم می‌کند). لازم بذکر می‌باشد متغیرهای

ذکر شده فقط در مراجعین ناشی از بیماری‌های تنفسی در مردان از لحاظ آماری مثبت و معنادار بوده است و این متغیرها در مراجعین ناشی از بیماری‌های تنفسی در زنان معنی‌دار نبوده است (که این شاید بدلیل موقعیت شغلی و در معرض قرارگیری با محیط کار در مردان باشد). ضرایب برآورد شده در مدل رگرسیون پواسن معمولی و توزیع دو جمله‌ای در جداول (۵ و ۱-۵) نشان داده شده با توجه به ستون ضرایب برآورد شده و مقدار p-value در این جداول به این نتیجه می‌رسد که مهمترین و مؤثرترین متغیرها میانگین دما، فشار هوا و تعداد روزهای گرد و غباری و جهت باد باشد که عملکرد افزایشی در تعداد بیماران را داشته‌اند. مقدار (لگاریتم بر مبنای احتمال) برای هر مدل در این شهرستان محاسبه گردید، مقدار این آماره از نظر قدر مطلق در متغیر پاسخ (بیماران شایع تنفسی) در این شهرستان در مدل رگرسیون پواسن معمولی کمتر از مدل رگرسیون توزیع دو جمله‌ای منفی بود که نشان دهنده‌ی این است بکار بردن این مدل جهت این داده‌ها مناسب‌تر است؛ و با استفاده از آزمون نکوئی برازش مدل (لگاریتم بر حسب احتمال) این مدل یک مدل معنادار در تبیین مقادیر عناصر مؤثر بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی و میزان مراجعین و بستری شده‌ها را دارد.

جدول ۵: برآوردهای حداکثر درست‌نمایی مدل پذیرفته شده رگرسیون پواسن معمولی (شهرستان ایوان)

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | سطح اطمینان ۰/۹۵ | | تست فرضیه | | |
|------------------------------------|----------|-------------------|------------------|----------|-----------------|------------|----------|
| | | | پایین ترین | بالاترین | والد کای اسکوئر | درجه آزادی | معناداری |
| برآورد | ۲/۰۴ | ۰/۰۸۰ | ۱/۸ | ۲/۱۹ | ۶۳۶/۳ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر مردان | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱ | ۹/۲ | ۱ | ۰/۰۰۲ |
| برآورد | ۲/۰۴ | ۰/۱۱۸ | ۱/۶ | ۲/۳ | ۱۲۵/۲ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر زنان | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۰۸ | -۰/۰۰۹ | ۰/۰۲ | ۰/۹۶ | ۱ | ۰/۳۲۷ |
| برآورد | ۲/۳ | ۰/۰۷۲ | ۲/۲ | ۲/۴ | ۱۰۴۱/۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت بر مردان | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۲/۳ | ۱ | ۰/۱۲ |
| برآورد | ۲/۳ | ۰/۲۳ | ۱/۹ | ۲/۸ | ۱۰۵/۳ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت بر زنان | -۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۹ | ۰/۴۴ | ۱ | ۰/۵۰ |
| برآورد | ۲۷/۲ | ۹/۳ | ۸/۸ | ۴۵/۶ | ۸/۴ | ۱ | ۰/۰۰۴ |
| میانگین فشار بر مردان | -۰/۰۲ | ۰/۰۱ | -۰/۰۵ | -۰/۰۰۸ | ۷/۰ | ۱ | ۰/۰۰۸ |
| برآورد | ۲۲/۵ | ۲۶/۴ | -۲۹/۲ | ۷۴/۳ | ۰/۷۲ | ۱ | ۰/۳۹ |
| میانگین فشار بر زنان | -۰/۰۲ | ۰/۰۳ | -۰/۰۸ | -۰/۰۳ | ۰/۵۹ | ۱ | ۰/۴۴ |
| برآورد | ۲/۱ | ۰/۰۵ | ۲/۰ | ۲/۲۲ | ۱۴۶۴/۵ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غبار بر مردان | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۲ | ۸/۶ | ۱ | ۰/۰۰۳ |
| برآورد | ۲/۱ | ۰/۱۲ | ۱/۸ | ۲/۳ | ۳۰۶/۱ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غبار بر زنان | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | -۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۰/۷۴ | ۱ | ۰/۳۸۸ |
| برآورد | ۱/۸ | ۰/۴۸ | ۰/۹۱ | ۲/۸ | ۱۴/۷ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین سرعت باد بر مردان | ۰/۰۷ | ۰/۱۰ | ۰/۱۳ | ۰/۲۷ | ۰/۴۶ | ۱ | ۰/۴۹ |
| برآورد | ۱/۸ | ۰/۴۸ | ۰/۹۱ | ۲/۸ | ۱۴/۷ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین سرعت باد بر زنان | ۰/۰۷ | ۰/۱۰ | -۰/۱۳ | -۰/۲۷ | ۰/۴۶ | ۱ | ۰/۴۹ |

| | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------------------------------|--------|-------|-------|---|-------|
| برآورد | ۱/۷ | ۰/۱۵ | ۱/۴ | ۲/۱ | ۱۳۷/۶ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین جهت باد بر مردان | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۴ | ۹/۰ | ۱ | ۰/۰۰۳ |
| برآورد | ۱/۸ | ۰/۴۲ | ۱/۰۲ | ۲/۶ | ۱۹/۱ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین جهت باد بر زنان | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۷ | ۰/۷۳ | ۱ | ۰/۳۹ |
| شاخص نکوبی برازش | مرد | ۲/۲۵۵ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |
| | زن | ۱/۳۱۴ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |

جدول ۵-۱: برآورد های حداکثر درست نمایی مدل پذیرفته شده رگرسیون توزیع دو جمله ای منفی (شهرستان ایوان)

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | سطح اطمینان ۰/۹۵ | | تست فرضیه | | |
|------------------------------------|----------|-------------------|------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | | پایین ترین | بالا ترین | پایین ترین | بالا ترین | پایین ترین |
| برآورد | ۲/۰ | ۰/۰۸ | ۱/۸ | ۲/۱ | ۶۲۲/۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر مردان | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱ | ۹/۱ | ۱ | ۰/۰۰۳ |
| برآورد | ۲/۰ | ۰/۲۰ | ۱/۶ | ۲/۴ | ۹۶/۸ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر زنان | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | -۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۹۵ | ۱ | ۰/۳۲۸ |
| برآورد | ۲/۳ | ۰/۰۷ | ۲/۲ | ۲/۴ | ۱۰۰۶/۵ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر مردان | -۰/۰۰۴ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۲/۳ | ۱ | ۰/۱۲۳ |
| برآورد | ۲/۳ | ۰/۲۵ | ۱/۸ | ۲/۸ | ۸۹/۵ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر زنان | -۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۷ | -۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۴۴ | ۱ | ۰/۵۰۷ |
| برآورد | ۲۸/۷ | ۱۰/۰ | ۸/۹ | ۴۸/۵ | ۸/۱ | ۱ | ۰/۰۰۴ |
| میانگین فشار هوا بر مردان | -۰/۰۳ | ۰/۰۱ | -۰/۰۵ | -۰/۰۰۸ | ۶/۹ | ۱ | ۰/۰۰۹ |
| برآورد | ۲۶/۷ | ۳۱/۶ | ۳۲/۲ | ۸۸/۸ | ۰/۷۱ | ۱ | ۰/۳۹۸ |
| میانگین فشار هوا بر زنان | -۰/۰۲ | ۰/۰۳ | -۰/۱ | ۰/۰۴ | ۰/۶۰ | ۱ | ۰/۴۳۷ |
| برآورد | ۲/۱ | ۰/۰۵ | ۲ | ۲/۲ | ۱۳۷۶ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غبار بر مردان | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۳ | ۷/۹ | ۱ | ۰/۰۰۵ |
| برآورد | ۲/۱ | ۰/۱۳ | ۱/۸ | ۲/۳ | ۲۵۹/۸ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غبار بر زنان | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | -۰/۰۲ | ۰/۰۶ | ۰/۶۳ | ۱ | ۰/۴۲۵ |
| برآورد | ۱/۸ | ۰/۴۹ | ۰/۸۹ | ۲/۸ | ۱۴/۳ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین سرعت باد بر مردان | ۰/۰۷ | ۰/۱۰ | -۰/۱۳ | ۰/۳۷ | ۰/۴۶ | ۱ | ۰/۴۹۶ |
| برآورد | ۲/۴ | ۱/۵ | -۰/۵۳ | ۵/۴ | ۲/۵ | ۱ | ۰/۱۰۸ |
| میانگین سرعت باد بر زنان | -۰/۰۴ | ۰/۳۱ | -۰/۶۵ | ۰/۵۶ | ۰/۰۲۳ | ۱ | ۰/۸۷۹ |
| برآورد | ۱/۷ | ۰/۱۵ | ۱/۴ | ۲/۰ | ۱۳۵ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین جهت باد بر مردان | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۴ | ۹/۲ | ۱ | ۰/۰۰۲ |
| برآورد | ۱/۷ | ۰/۴۷ | ۰/۸۵ | ۲/۷ | ۱۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین جهت باد بر زنان | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۸ | ۰/۷۶ | ۱ | ۰/۳۸۱ |

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | تست فرضیه | | |
|------------------|----------|--------------------------------|------------------|------------|----------|
| | | | سطح اطمینان ۰/۹۵ | پایین ترین | بالاترین |
| شاخص نکویی برازش | مرد | -۳۹۲/۴ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | |
| | زن | -۳۹۱/۹ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | |

براساس جدول (۶) مراجعین ناشی از بیماری‌های شایع تنفسی در شهرستان دهلران بین سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۸ ارتباط معناداری با عناصر اقلیمی مورد مطالعه از جمله میانگین دما، رطوبت نسبی، فشار هوا، تعداد روزهای گردوغبار، جهت باد نشان می‌دهد ($P\text{-value } 0/001$). متغیرهای میانگین دما، فشار هوا و تعداد روزهای گرد و غبار هم در مردان و هم در زنان از لحاظ آماری معنادار نشان داده شد و متغیرهای میانگین دما و فشار هوا و تعداد روزهای گرد و غباری فقط در مردان معنادار و عناصر اقلیمی رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد تنها در زنان معنادار نشان داده شد؛ یعنی اینکه به ازای یک واحد افزایش در میانگین دما انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی در مردان و زنان بطور متوسط بترتیب $0/031$ و $1/13$ واحد افزایش یابد؛ و به ازای یک واحد افزایش در میزان فشار هوا انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی در مردان و زنان بطور متوسط بترتیب $0/57$ و $0/33$ واحد افزایش یابد و به ازای یک واحد افزایش روزهای گرد و غباری انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی در مردان و زنان بطور متوسط بترتیب $0/95$ و $1/40$ واحد افزایش یابد؛ و به ازای یک واحد افزایش در میزان جهت باد انتظار هست، مراجعین به واسطه بیماری‌های تنفسی در زنان بطور متوسط با احتمال $0/059$ واحد افزایش یابد که در واقع اشاره به جریان باد از سمت جنوب تا شمال غرب و ورود گرد و غبار به این شهرستان موجبات افزایش بیماران تنفسی بویژه در مردان را ایجاد نموده است. با توجه به ستون ضرایب برآورد شده و مقدار $p\text{-value}$ در جداول (۶ و ۱-۶) به این نتیجه می‌رسیم که بنظر می‌رسد که مهمترین و مؤثرترین متغیرها میانگین دما و رطوبت نسبی، فشار هوا، تعداد روزهای گرد و غبار، سرعت و جهت باد می‌باشد. مقدار (لگاریتم بر حسب احتمال) برای هر مدل در این شهرستان محاسبه گردید. مقدار این آماره از نظر قدر مطلق در متغیر پاسخ (بیماران شایع تنفسی) در این شهرستان در مدل رگرسیون پواسن معمولی کمتر از مدل رگرسیون توزیع دوجمله‌ای منفی بود که نشان دهنده‌ی این است بکار بردن این مدل جهت این داده‌ها مناسب‌تر است؛ و با استفاده از آزمون نکویی برازش مدل (لگاریتم بر حسب احتمال) این مدل یک مدل معنادار در تبیین مقادیر عناصر مؤثر بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی و میزان مراجعین و بستری شده‌ها را دارد.

جدول ۶: برآوردهای حداکثر درست‌نمایی مدل پذیرفته شده رگرسیون پواسن معمولی (شهرستان دهلران)

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | سطح اطمینان ۰/۹۵ | | تست فرضیه | | |
|----------------------|----------|-------------------|------------------|----------|-----------------|------------|----------|
| | | | پایین ترین | بالاترین | والد کای اسکوئر | درجه آزادی | معناداری |
| برآورد | ۰/۳۱ | ۰/۲۸ | -۰/۲۳ | ۰/۸۶ | ۱/۵۲ | ۱ | ۰/۲۶ |
| میانگین دما بر مردان | ۰/۰۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۶ | ۱۷/۴ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| برآورد | ۱/۱ | ۰/۱۲ | ۰/۸۷ | ۱/۳ | ۷۶/۷ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر زنان | ۰/۰۲ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳۱ | ۴۴/۶ | ۱ | ۰/۰۰۱ |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|--------|-------|---|-------|
| برآورد | ۲/۱ | ۰/۳۳ | ۱/۴ | ۲/۷ | ۳۹/۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر مردان | -۰/۰۱ | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۳ | -۰/۰۰۲ | ۴/۹ | ۱ | ۰/۰۲۷ |
| برآورد | ۲/۲ | ۰/۰۶ | ۲/۱ | ۲/۴ | ۱۴۰/۹ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر زنان | -۰/۰۱ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۱ | -۰/۰۱ | ۶۲/۴ | ۱ | ۰/۰۲۱ |
| برآورد | ۵۷/۵ | ۱۲/۳ | ۳۳/۳ | ۸۱/۷ | ۲۱/۷ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین فشار هوا بر مردان | -۰/۰۵۷ | ۰/۰۱ | -۰/۰۸ | -۰/۰۳ | ۲۰/۷ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| برآورد | ۳۳/۹ | ۵/۸ | ۲۲/۵ | ۴۵/۳ | ۳۴/۱ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین فشار هوا بر زنان | -۰/۰۳ | ۰/۰۰۵ | -۰/۰۴ | -۰/۰۲ | ۳۰/۴ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| برآورد | ۰/۹۵ | ۰/۱۵ | ۰/۶۶ | ۱/۲ | ۴۰ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غباری بر مردان | ۰/۰۶ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۹ | ۱۳/۹ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| برآورد | ۱/۴ | ۰/۰۷ | ۱/۲ | ۱/۵ | ۳۳۲/۶ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غباری بر زنان | ۰/۰۴ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۳۳۲/۷ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| برآورد | -۱/۱ | ۱/۵ | -۰/۴/۰ | ۱/۸ | ۰/۵۲ | ۱ | ۰/۴۴ |
| میانگین سرعت باد بر مردان | ۰/۶۹ | ۰/۳۹ | -۰/۰۸ | ۱/۴ | ۳/۰۸ | ۱ | ۰/۰۷۹ |
| برآورد | ۰/۱۸ | ۰/۵۳ | -۱/۲ | ۰/۸۵ | ۰/۱۲ | ۱ | ۰/۷۲ |
| میانگین سرعت باد بر زنان | ۰/۵۰ | ۰/۱۲ | ۰/۲۵ | ۰/۷۴ | ۱۵/۷ | ۱ | ۰/۰۲۱ |
| برآورد | ۰/۵۷ | ۰/۳۹ | ۰/۱۹ | ۱/۳ | ۲/۱ | ۱ | ۰/۱۴۲ |
| میانگین جهت باد بر مردان | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۱ | ۵/۸ | ۱ | ۰/۰۱۶ |
| برآورد | ۰/۵۹ | ۰/۲۲ | ۰/۱۶ | ۱/۰ | ۷/۲ | ۱ | ۰/۰۰۷ |
| میانگین جهت باد بر زنان | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۱ | ۲۵/۶ | ۱ | ۰/۰۰۱ |
| شاخص نکویی برازش | مرد | -۴/۴۴ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |
| | زن | -۲۳۳/۳ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |

جدول ۶-۱: برآورد حداکثر درست نمایی مدل پذیرفته شده رگرسیون پواسن توزیع دو جمله‌ای منفی (شهرستان دهلران)

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | سطح اطمینان ۰/۹۵ | | تست فرضیه | | |
|-----------------------------|----------|-------------------|------------------|----------|-----------------|------------|----------|
| | | | پایین ترین | بالاترین | والد کای اسکوتر | درجه آزادی | معناداری |
| برآورد | ۰/۴۴ | ۰/۲۱ | ۰/۰۳۴ | ۰/۸۵ | ۴/۵ | ۱ | ۰/۰۳۴ |
| میانگین دما بر مردان | ۰/۰۴۰ | ۰/۰۰۸۶ | ۰/۰۲۴ | ۰/۰۵۷ | ۲۲/۰ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۱/۱ | ۰/۱۱ | ۰/۸۸۳ | ۱/۳ | ۸۸/۶ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین دما بر زنان | ۰/۰۲ | ۰/۰۰۳۶ | ۰/۰۱۸ | ۰/۰۳۲ | ۴۶/۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۴/۲ | ۰/۲۸ | ۱/۸ | ۷/۹ | ۷۳/۲ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر مردان | -۰/۰۲۵ | ۰/۰۰۶۴ | -۰/۰۳ | -۰/۰۱ | ۱۵/۳ | ۱ | ۰/۰۰۰ |

| پارامتر | ضریب بتا | خطای انحراف معیار | سطح اطمینان ۰/۹۵ | | تست فرضیه | | |
|-------------------------------------|----------|--------------------------------|------------------|----------|-----------------|------------|----------|
| | | | پایین ترین | بالاترین | والد کای اسکوتر | درجه آزادی | معناداری |
| برآورد | ۲/۳ | ۰/۱۱ | ۲/۱ | ۲/۵ | ۴۴۳/۱ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین رطوبت نسبی بر زنان | -۰/۰۱ | ۰/۰۰۲ | -۰/۰۲ | -۰/۰۱ | ۳۸/۳ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۵۳/۴ | ۱۰/۲ | ۳۳/۳ | ۷۳/۵ | ۲۷/۲ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین فشار هوا بر مردان | -۰/۰۵ | ۰/۰۱ | -۰/۰۷ | -۰/۰۳ | ۲۵/۸ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۳۴/۴ | ۵/۲ | ۲۴/۲ | ۴۴/۷ | ۴۳/۲ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین فشار هوا بر زنان | ۰/۰۳ | ۰/۰۰۵ | -۰/۰۴ | -۰/۰۲ | ۳۹/۰ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۱/۰ | ۰/۱۱ | ۰/۷۸ | ۱/۲ | ۷۶/۹ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غباری بر مردان | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۸ | ۱۶/۴ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۱/۳ | ۰/۰۷ | ۱/۲ | ۱/۵ | ۳۷۵/۵ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| میانگین روزهای گرد و غباری بر زنان | ۰/۰۴ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۳۷/۹ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۰/۴۲ | ۱/۰ | -۲/۴ | ۱/۶ | -۰/۱۷ | ۱ | ۰/۶ |
| میانگین سرعت باد بر مردان | ۰/۵۲ | ۰/۲۸ | -۰/۰۳ | ۱/۰ | ۳/۴ | ۱ | ۰/۰۶ |
| برآورد | ۰/۰۸ | ۰/۳۳ | -۰/۷۳ | ۰/۵۷ | -۰/۰۶ | ۱ | ۰/۸۰ |
| میانگین سرعت باد بر زنان | ۰/۴۸ | ۰/۰۸ | ۰/۳۱ | ۰/۶۵ | ۲۹/۸ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| برآورد | ۰/۳۶ | ۰/۴۴ | -۰/۴۹ | ۱/۲ | ۰/۶۹ | ۱ | ۰/۴۰ |
| میانگین جهت باد بر مردان | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۱ | ۵/۵ | ۱ | ۰/۰۱ |
| برآورد | ۰/۴۷ | ۰/۲۱ | ۰/۰۴ | ۰/۹۰ | ۴/۷ | ۱ | ۰/۰۲ |
| میانگین جهت باد بر زنان | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۱ | ۲۹/۰ | ۱ | ۰/۰۰۰ |
| شاخص نکویی برازش | مرد | -۳۱۶/۵ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |
| | زن | -۳۴۲/۳ = لگاریتم بر حسب احتمال | | | | | |

نتیجه گیری:

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به این تحقیق و با استفاده از مدل‌های رگرسیونی بیان شده، ابتدا به بررسی پارامترهای برآورد شده بوسیله مدل‌های رگرسیون مختلف پرداخته شده است. برآورد پارامترهای مدل با توجه به روش حداکثر درست‌نمایی ماکزیمم می‌باشد و سطح معنی‌داری برای این برآوردها (۰/۵ - ۰/۱) در نظر گرفته شده است. در این مطالعه، اثرات متقابل متغیرها نیز در صورت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ وارد مدل‌های رگرسیونی می‌شوند سپس به بررسی و مقایسه مدل‌های رگرسیونی مطرح شده با استفاده از مقادیر مربوط به آزمون نکویی برازش پرداخته شده است. آزمون نکویی برازش در این مطالعه شامل آماره‌ی (لگاریتم بر حسب احتمال) می‌باشد. مقدار لگاریتم بر حسب احتمال برای هر مدل در هر دو شهرستان محاسبه گردید و مقدار کمتر این آماره از نظر قدر مطلق دلالت بر بهتر بودن مدل برازشی دارد. مقدار این آماره از نظر قدر مطلق در متغیر پاسخ (بیماران تنفسی) در هر دو شهرستان (ایوان و دهلران) در مدل رگرسیون پواسن معمولی کمتر از مدل رگرسیون توزیع دو جمله‌ای منفی بود که نشان دهنده‌ی این است بکار بردن این مدل جهت این داده‌ها مناسب تر است. با استفاده از آزمون نکویی برازش مدل

(لگاریتم بر حسب احتمال) این مدل یک مدل معنادار در تبیین مقادیر عناصر مؤثر بر بروز بیماری های شایع تنفسی و میزان مراجعین و بستری شده ها را دارد. براساس معیارهای انتخاب بهترین مدل، مدل رگرسیون پواسن معمولی جهت تحلیل این داده ها مناسب است و می تواند ضرایب عوامل مؤثر بر تعداد مراجعین ناشی از بیماری های مورد مطالعه را دقیق تر برآورد نماید.

و بطور کلی همانطور که از تحلیل و تفسیر عناصر اقلیمی مؤثر بر بروز بیماری های تنفسی حاصل از مدل های رگرسیونی پواسن بر می آید در بخش های شمالی استان که نواحی معتدل و کوهستانی استان می باشد متغیرهای دمایی (میانگین دما)، فشار هوا و جهت باد از متغیرهای تأثیر گذار و معنی دار در میزان مراجعات بیمارستانی ناشی از بیماری های تنفسی در این نواحی از استان می باشند (لازم بذکر است این عناصر فقط در مردان از لحاظ آماری معنادار و مثبت بوده است). در نواحی جنوبی استان به علت همجواری و نزدیکی با بیابانهای کشور مجاور، عراق دارای آب و هوای خشک و بیابانی می باشد متغیرهای تعداد روزهای گرد و غباری، رطوبت نسبی و جهت باد از عناصر تأثیر گذار و معنادار در میزان مراجعات بیمارستانی ناشی از بیماری های مورد مطالعه در این بخش ها از استان (که هم در مردان و هم در زنان از لحاظ آماری معنادار و مثبت) بوده است. از موارد تأثیرگذار دیگر بر بروز بیماری های تنفسی که در هر دو شهرستان هم در نواحی کوهستانی و هم در نواحی دشت مؤثر بوده است جهت باد می باشد که در شمال و جنوب استان در نواحی کوهستانی و دشت اثرات افزایشی در تعداد بیمار را دارد که در واقع اشاره به جریان باد از سمت جنوب تا شمال غرب و ورود گرد و غبار به این شهرستان ها و موجبات افزایش بیماران تنفسی را بویژه در مردان ایجاد نموده است در این بین شهرستان دهلران که در نواحی دشت و جلگه ای استان قرار دارد شرایط کاملاً ویژه ای را دارد به صورتی که تقریباً اکثر متغیرها در تعداد افزایش بیماران زن و مرد تأثیر داشته است. هر چند که توجیه موضوع خیلی مشکل می باشد ولی این مسئله شاید ناشی از عوارض جنگ بوده است که امروزه نیز تحت تأثیر متغیرهای اقلیمی تشدید می شود. بنظر می رسد یکی از علل افزایش میزان مراجعات بیمارستانی ناشی از بیماری های تنفسی عناصر اقلیمی از جمله میانگین دما، فشار هوا، تعداد روزهای گرد و غباری و غیره... می باشد. بین تعداد مراجعین ناشی از بیماری های تنفسی با عناصر اقلیمی مورد مطالعه ارتباط وجود داشت؛ بنحوی که در مورد عنصر اقلیمی دما (میانگین دما) با کاهش این متغیر (در بیشتر شهرستان ها) میزان مراجعات بیشتر بوده که در مدل رگرسیون پواسن معمولی معنا دار بوده است.

منابع:

- آیتی، اسماعیل؛ عباسی، احسان. (۱۳۹۰). کاربرد مدل های رگرسیون پر صفر در مدل سازی تصادفات بزرگراه های درون شهری، مجله علمی پژوهشی عمران - مدرس، سال ۱۵، شماره ۴۲، صص ۱۶ - ۱.
- پروانه، بهروز؛ حدیث، حیدری. (۱۳۹۲). تأثیر گرد و غبار بر آسم و بیماری های ریوی، سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان های گرد و غبار، دانشگاه یزد، صص ۱۷ - ۱.
- حسن زاده، جعفر؛ اشراقیان، محمد رضا؛ کاظم، محمد؛ فتوحی، اکبر و مجتبی سالاری فر. (۱۳۸۶). برآورد نسبت خطر با استفاده از روش رگرسیون پواسن تغییر یافته در مطالعات کوهورت با پیامد دو حالتی، مجله پژوهشی حکیم، سال ۱۰، شماره ۲، صص ۶۹ - ۶۵.

- دهقانی، منصور؛ درویش دوست خیر آبادی، طاهره و زهرا زمانیان. (۱۳۸۶). بررسی ارتباط عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای شیراز با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و تنفسی، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، تبریز، صص ۹-۱.
- زارع، نجف. (۱۳۸۹). مقایسه کارایی مدل رگرسیون پواسن تعمیم یافته و چند سطحی با پواسن معمولی در تحلیل رفتار باروری زنان روستایی استان فارس، مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، سال ۱۲، شماره ۲، صص ۴۰-۳۵.
- زارع، نجف. (۱۳۸۹). کاربرد مدل رگرسیون پواسن تعمیم یافته در تحلیل داده‌های باروری زنان روستایی استان فارس، مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران، سال ۶، شماره ۱، صص ۵۰-۴۶.
- فرج زاده، منوچهر؛ دارند، محمد و سقراط فقیه زاده. (۱۳۸۸). ارتباط پارامترهای اقلیمی با مرگ و میر جمعیت شهر تهران، مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی، سال ۱۴، شماره ۲، صص ۳۰۲-۲۸۹.
- قنبری، یوسف؛ برفی، حمید؛ غیاث، مجید؛ روز بهانی، رضا؛ حمجاریان، احمد و منیژه محمدی. (۱۳۹۰). بررسی رابطه‌ی توزیع جغرافیایی - فوت شدگان بر اثر انواع بیماری‌ها با مؤلفه‌های اقلیمی؛ مطالعه موردی استان اصفهان، مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان، سال ۲۹، شماره ۱۶۰، صص ۱۴۶۳-۱۴۴۹.
- کاظم نژاد، انوشیروان؛ سادات هاشمی، سید مهدی و شبنم کریمی. (۱۳۸۱). مقایسه مدل رگرسیون پواسن و مدل رگرسیون دو جمله‌ای منفی در تعیین عوامل مؤثر بر حاملگی ناخواسته، ششمین کنفرانس بین المللی آمار ایران، صص ۱۲-۱.
- محمدی، حسین. (۱۳۸۵). ارتباط عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران با مرگ و میرهای ناشی از بیماری‌های قلبی (دوره مطالعاتی ۱۹۹۹-۲۰۰۳)، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، سال ۲۰، شماره ۵۸، صص ۶۶-۴۷.
- مرادی، هوشنگ. (۱۳۹۴). بررسی اثرات ریزگردها بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی در استان ایلام، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جغرافیای پزشکی، به راهنمایی دکتر حسن حیدری، دکتر رضا طالبی، دانشگاه ارومیه- ایران.
- معاونت برنامه ریزی استانداری ایلام، سالنامه آماری، ۱۳۹۰.
- مرکز هواشناسی استان ایلام، وضعیت اقلیمی استان، ۱۳۹۰.
- میوانی، فاطمه؛ اکبری، الهه و محمد باعقیده (۱۳۹۳). ارتباط بین شاخص‌های آسایش حرارتی و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی، مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، سال ۵۷، شماره ۸، صص ۹۳۲-۹۴۲.
- هوشور، زردشت (۱۳۶۵). مقدمه‌ای بر جغرافیای پزشکی. انتشارات: جهاد دانشگاهی اصفهان، ص ۸۵.
- Anselin, L. (2005), Ordinary Least Square and Poisson Regression Models, University of Illinois Champaign-Urbana, IL, Appendix C, 1-12.
- Gardner, W., Mulvey, EP., Shaw, EC., (1995), Regression Analyses of Counts and Rates: Poisson overdispersed Poisson and Negative Binomial Models. Psychological Bulletin, 118(3), 392-404
- Karlis, d., Xekalaki., E. (2005), Mixed Poisson Distributions. Int. Stat Re, 73(1), 35-58.
- Khanjani, N., Berhampur, A. (2013), Temperature and cardiovascular and respiratory mortality in desert climate: A case study of Kerman, Iran. Iranian Journal of Environmental Health Sciences & Engineering, 10 (11), 1 - 6.
- Saraie, A. (2011), Hospital admissions for asthma and acute bronchitis El Paso, Texas: doag, sex, and insurance statues modify the effects of dust and low wind events. Environmental Research, 111(8), 1148- 1155.

Investigation and comparison of climatic elements affecting respiratory diseases in mountainous and plain areas (case study: Ilam province)

Hassan Heidari*¹, Hoshang moradi², Reza Talebi³

Received: 2016-12-04

Accepted: 2017-10-28

Abstract

Climate and air pollution can be a factor affecting human mortality. Ilam province has a different and contradictory climate due to geographical location, climate, and proximity to the deserts of neighboring countries such as Iraq, Saudi Arabia, Syria and the Scattering of its cities. The purpose of this study was to investigate and compare the climatic elements affecting respiratory diseases in mountainous regions and plains in Ilam province. The population under study was the number of people referred to Mustafa Khomeini Hospital in Ilam during the five-year statistical period (2009-2013) in both regions. The data on climatic elements in the years between (2009 - 2013) is presented in this study as an independent variable. In the present study, using descriptive and inferential statistics and regression models at a significant level ($P < .05$), the relationship between climatic elements affecting the rate of respiratory illnesses among patients was investigated. The results of this study show that there is a significant relationship between climatic parameters with patients with respiratory diseases. In temperate and mountainous regions of the province, temperature variables such as mean temperature, air pressure and wind direction, and in plain areas, the number of days of dust, relative humidity and wind direction were significant and influential variables on the rate of hospital visits from respiratory diseases in these areas of the province are. Their coefficient of estimation in the Poisson regression model in each city for each unit increases the mean temperature and the number of days of dust on average between 1 to 2 units at the confidence level (.05), which increases the number of patients in the hospital.

Keywords: Climate, Poisson, Respiratory diseases, Ilam.

¹*- Assistant Professor of Physical Geography, University of Urmia

²- Master graduated from medical Geography University of Urmia

³- Assistant Professor of Microbiology, Islamic Azad University of Urmia