مطالعه تاثیرات اقلیمی توسعه شهری درشهرستان تهران

دکتر صیاد اصغری سراسکانرود
عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه ارومیه
بتول زینالی[۱]
دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی (اقلیم شناسی) دانشگاه تبریز

چکیده

هدف این تحقیق، بررسی و مطالعه تاثیرات اقلیمی گسترش شهرنشینی در تهران نسبت به ایستگاه های اطراف آن با استفاده از مدل آماری می باشد که در این مطالعه ایستگاه مهرآباد تهران به عنوان ایستگاه شهری، ایستگاه ژئوفیزیک تهران به عنوان ایستگاه جنب شهری و چیتگر به عنوان ایستگاه روستایی در نظر گرفته شد. از آزمون روند من–کندال بر روی داده های حداقل فصلی و سالانه تک تک ایستگاه های شهری، جنب شهری و روستایی برای تشخیص وجود و اهمیت روند دما و سال های تقریبی – که در آن تغییرات شروع می شود – استفاده شده است. همچنین آزمون روند من–کندال بر روی اختلاف داده های مینیمم فصلی و سالانه ایستگاه های شهری–روستایی و جنب شهری–روستایی جهت تعیین موارد مذکور انجام شد که این نوع تحلیل فقط تاثیرات توسعه شهری را روی روند دما شامل می شود که از نظر آماری اهمیت گرمایش در آتمسفر مناطق شهری شده و همچنین رفتار فصلی پدیده جزیره حرارتی شهری را نشان می دهد. نتایج آزمون من–کندال سری های زمانی دماهای حداقل سالانه و فصلی برای همه ایستگاه ها بجز ایستگاه چیتگر، روند های دمایی مثبت با سطح اطمینان ۹۵ ٪ را نشان می دهند. تحلیل های من–کندال نشان می دهد که سری های زمانی تفاوت های دمایی حداقل سالانه بین ایستگاه شهری–روستایی (مهر آباد تهران–چیتگر) و ایستگاه های جنب شهری–روستایی (ژئو فیزیک–چیتگر) دارای روند دمایی مثبت با سطح اطمینان ۹۵ ٪ می باشد. رفتار فصلی پدیده جزیره حرارتی شهری در ایستگاه های تهران–چیتگر در فصول تابستان و زمستان و در ایستگاه های ژئو فیزیک–چیتگر در تابستان، پائیز و بعد زمستان بارز است.

واژه های کلیدی : توسعه شهری، آزمون من – کندال، اقلیم شهری، تهران .

[۱] – نویسنده مسئول ۰۹۱۴۱۵۴۹۱۴۷. e_zeinali_1364@yahoo.com

مقدمه

آثار جنبی فعالیت انسان بر اقلیم زیاد و متنوع است. آثار مزبور حاصل دخالت و تعارض انسان در عملکرد سیستم طبیعی است. غالباً دستکاری و تغییر در چرخه طبیعی آب و انرژی باعث پیامد های پیچیده ای در نظام سیستم طبیعی شده و پس خور های متفاوتی را بدنبال خود بوجود می آورد. حذف و دفع پوشش گیاهی از سطح زمین به هر دلیل که انجام گیرد، باعث تغییر خصوصیات سطح آن شده و از این رو در تراز انرژی و جرم آن تغییراتی بوجود می آورد(کاویانی، ۱۳۸۶، ص۲۱۳). فرایند شهر سازی تغییرات چشمگیری در طبیعت سطح زمین و خصوصیات جوی یک محل بوجود می آورد که حاصل آن، دگرگونی در ویژگی های تابشی، حرارتی، رطوبت، دینامیک و جابجایی تراز طبیعی تابش و هیدرولوژی آن است.(همان منبع، صص ۲۲۵ –۲۲۶). تقریباً ۴۷ درصد جمعیت جهان در شهر ها زندگی می کنند که انتظار می رود این رقم، همراه با مهاجرت مردم از روستا ها به شهر ها مخصوصاً در کشور های کمتر توسعه یافته، افزایش یابد. درصد جمعیت شهرنشین در کشور های کمتر توسعه یافته، ۴۱ درصد در سال ۲۰۰۵ می باشد که بسیار کمتر از درصد جمعیت شهرنشین در کشور های توسعه یافته (۷۴ درصد در سال۲۰۰۵) است(ازبر، ۲۰۰۷، ص۶۶۷).

اثر جزیره حرارتی شهر احتمالاً روشن ترین مثال و بهترین گواه از جرح و تعدیل های ناخواسته اقلیمی است و شکل و اندازه این پدیده که حاصل ویژگی های هواشناسی شهری و محلی است، از نظر زمانی و مکانی تغییر می کند (کاویانی،۱۳۸۶ ، ص ۲۳۵). گازهای گلخانه ای باعث افزایش دمای کره زمین گشته و به دنبال تغییر دما دگرگونی های ثانویه نیز شکل می گیرد (جامعی ،۱۳۸۶ ،ص ۴).

آنالیز بلند مدت ثبت های دمایی از شهر و ایستگاه های روستایی نزدیک شاید معمول ترین روش استفاده شده در مطالعه ی جزیره حرارتی شهری باشد(کولاکینو و رویلی[1]، ۱۹۸۳، یاگی[2] و همکاران، ۱۹۹۱، کاراکا[3] و همکاران ۱۹۹۵ ای و بی، فیلندرس[4] و همکاران، ۱۹۹۹، مونتاوز[5] و همکاران، ۲۰۰۰، ترشچنکو و فیلونو[6]، ۲۰۰۱، زوهو[7] و همکاران، ۲۰۰۴).

ویوکویچ[8] و همکاران (۱۹۸۰) مطالعاتی برای تعیین پارامتر های موثر در گردش های جزیره گرمایی شهر سنت لویس انجام دادند و اثرات شدت جزیره گرمایی، ناهمواری های سطح زمین، پخش افقی و پایداری لایه مرزی روی گردش جزیره گرمایی با استفاده از مدل سه بعدی معادلات مقدماتی بررسی کردند. به طور کلی ویژگی مهم و

1 - e. g. Colacino and Rovelli
2- Yague
3 - Karaca
4 - Philandras
5 - Montavez
6 - Tereshchenko and Filonov
7 - Zhou
8 - Vukovich

سیمای مشترک پدیده جزیره گرمایی شهری عبارت از افزایش دمای هوا در محیط های شهری نسبت به حومه می باشد.

کارکا[1] و همکاران (۱۹۹۵ b,a) جزیره حرارتی در استانبول را با استفاده از داده های طولانی مدت دمای ایستگاه های داخل و اطراف شهر مطالعه کرده اند. آنها با استفاده از تحلیل های آماری بر روی داده های سالانه دما به این نتیجه رسیده اند که روند های گرمایش در دماهای شهری در متراکم ترین قسمت استانبول (جنوب شهر) می باشد.

مونتاوز[2] (۲۰۰۰) جزیره حرارتی شهر را روی گرادانا [3]بررسی و مطالعه کرده و به این نتیجه رسیده است که پدیده جزیره حرارتی شهری در زمستان قوی تر است. آنها همچنین شکل گیری جزیره حرارتی شهر گرادانا را با شکل هندسی شهر، شرایط هوا و زمان در ارتباط دانستند.

ازبر[4] و همکاران (۲۰۰۷) تاثیرات اقلیمی توسعه شهری را در استانبول با استفاده از تحلیل آماری و مدلی مطالعه و وجود گرمایش در اتمسفر مناطق شهری را نشان داده اند.

عزیزی و همکاران (۱۳۸۴) ضمن مطالعه روند دمای چند دهه اخیر در ایران، به ارتباط این روند با افزایش گاز دی اکسید کربن پرداخته اند. آنها با بررسی ۱۲ ایستگاه، از آزمون ناپارامتری من–کندال جهت تعیین جهت، میزان و معنی داری روند استفاده نمودند که در اکثر ایستگاه های مورد مطالعه (ایستگاه های سینوپتیک) دما با شدت های مختلف مشاهده شده بود که ممکن است از افزایش میزان دی اکسید کربن جو متاثر شده باشد.

سعادت آبادی و همکاران(۱۳۸۴) مطالعه ای تحت عنوان تغییرات میدان های دما و باد در کلان شهر تهران ناشی از توسعه شهری انجام داده و به این نتیجه رسیده اند که طی دهه های اخیر تغییرات حاصله در میدان دمای شهر تهران در مقایسه با حومه بسیار چشمگیر شده است که بیشترین روند افزایشی دما مربوط به کمینه است که به دلیل کاهش عمق لایه آمیخته در شب، اثرات شهری بهتر نمایان می شود. در این مطالعه مقایسه روند دما ها طی دو دوره ی ۲۵ ساله حاکی از افزایش قابل ملاحظه دما طی دوره دوم می باشد که بیشترین رشد شهرنشینی و صنعتی شدن تهران نیز طی این دوره روی داده است.

در این مقاله تاثیرات اقلیمی توسعه شهری تهران نسبت به ایستگاه های اطراف این شهر که از تاثیرات شهری کمتر متاثراند، بررسی و مطالعه شده است.

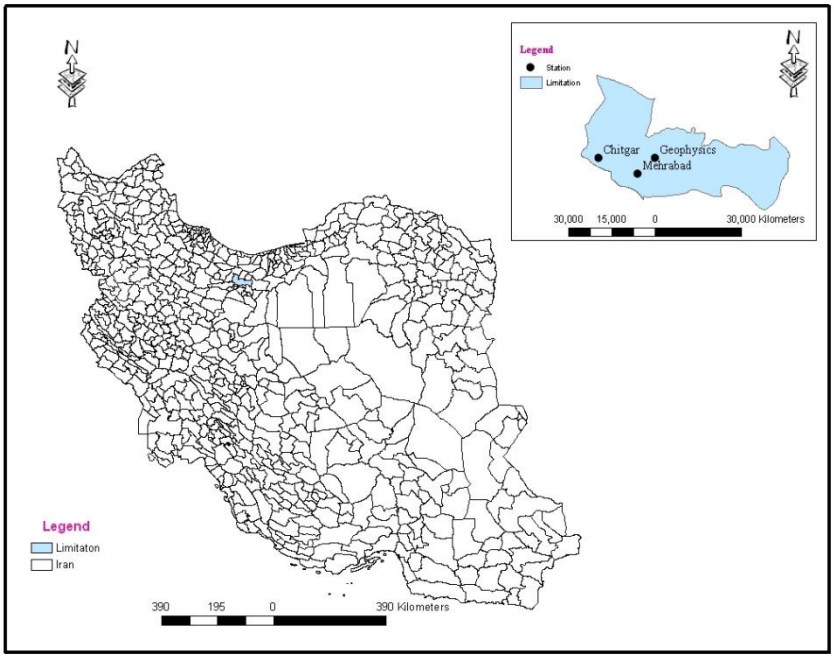
ناحیه مورد مطالعه

شهر تهران در´ ۳۴ °۳۵ الی´ ۵۰ ° ۳۵ عرض شمالی و´ ۲ °۵۱ تا ´ ۳۶ ° ۵۱ طول شرقی واقع شده است، که با مساحتی بالغ بر ۷۳۰ کیلومتر مربع، ۷۷۰۵۰۳۶ نفر جمعیت دارد. تهران در قدیم روستایی نسبتاً بزرگ بود که بین

1 - Karca
2 - Montavez
3 - Granada
4 - Ezber

شهر معروف و بزرگ آن زمان، ری و کوهپایه های البرز قرار داشت. در مدت ۲۲۰ سال جمعیت آن از ۱۵۰۰۰ نفر در سال ۱۱۶۴ شمسی به بیش از ۷ میلیون نفر در سال ۱۳۸۴ رسید و وسعتش از حدود ۴/۴ کیلو متر مربع به بیش از ۷۳۰ کیلومتر مربع افزایش یافت. ارتفاع شهر در شمالی ترین نقطه آن ۱۸۰۰ متر ، در مرکز آن ۱۲۰۰ متر و در جنوبی ترین نقطه آن به ۱۰۵۰ متر از سطح دریا می رسد. تهران از شمال به نواحی کوهستانی و از جنوب به نواحی کویری منتهی شده است، در نتیجه در جنوب و شمال دارای آب و هوای متفاوتی است. از نظر فصلی هوای تهران در زمستان تحت تاثیر سیستم پر فشار شمالی سیبری قرار دارد و این تاثیر باعث شده است که در این فصل هوا در قسمت های مرکزی و جنوبی معتدل و در قسمت شمالی سرد باشد. آب و هوای تهران متاثر از کوهستان در شمال و دشت در جنوب است. غیر از شمال تهران که تحت تاثیر کوهستان آب و هوای آن معتدل و مرطوب است، آب و هوای بقیه شهر کلاً گرم و خشک است و در زمستان اندکی سرد می شود. در تابستان هم عامل مهم سیستم کم فشار حرارتی کویر مرکزی است که سبب می شود هوا گرم و خشک باشد. (سایت ویکی پدیا).

در یک دوره ۴۵ ساله (۱۹۶۰ – ۲۰۰۵) حداکثر دما در تهران ۴۳ درجه و حداقل دما ۱۵- درجه و میانگین دما ۱۷/۵ درجه سانتی گراد ثبت شده است. باد غالب تهران، غربی و متوسط سرعت آن ۵/۵ متر در ثانیه می باشد. میانگین سالانه سرعت باد در این شهر ۴ متر در ثانیه است که فصل بهار با میانگین سرعت ۴/۵ متر در ثانیه سریع ترین فصل و فصل پاییز به کم سرعت ترین فصل (۳/۶ متر در ثانیه) می رسد. مجموع بارندگی تهران در یک دوره ۳۳ ساله (۱۹۷۳ – ۲۰۰۵) ۱۴۳/۹۱ میلیمتر ثبت شده است. در جدول ۱و شکل ۱ موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه آورده شده است. (استخراج شده از سازمان هواشناسی کشور).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه

مواد و روش ها

داده های حداقل ماهانه و سالانه دما برای ایستگاه های مهرآباد تهران، ژئوفیزیک تهران و چیتگر از سازمان هواشناسی تهران تهیه شد. ایستگاه های مورد مطالعه، دوره های زمانی متفاوتی از ثبت داده های هواشناسی را داشتند بطوریکه مهرآباد تهران دارای طولانی ترین دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵)، ژئوفیزیک (۱۹۹۱- ۲۰۰۵) و چیتگر (۱۹۹۶- ۲۰۰۵) بودند.

در این مطالعه از داده های دمای حداقل فصلی، سالانه و همچنین اختلاف این دماها بین ایستگاه های تهران-چیتگر و ژئوفیزیک-چیتگر استفاده شد. ایستگاه های مورد بررسی در سه گروه شهری، جنب شهری و روستایی بر اساس تراکم جمعیت و شناخت ما از این مناطق طبقه بندی شدند که از همدیگر حدود ۲۰۰ متر اختلاف ارتفاع دارند. ایستگاه مهرآباد تهران به عنوان ایستگاه شهری، ژئوفیزیک به عنوان ایستگاه جنب شهری و چیتگر به عنوان ایستگاه روستایی انتخاب شد.

از آزمون ناپارامتری من-کندال برای تعیین وجود و اهمیت روند در داده های ایستگاه های مورد بررسی استفاده شد زیرا این روش علاوه بر تعیین وجود روند، نقطه شروع تقریبی یک روند و تغییرات ناگهانی در آب و هوا را نیز نشان می دهد (ازبر، ۲۰۰۷، ص ۶۷۰).

برخی از سری های اقلیمی به طور کلی از توزیع نرمال (بهنجار) تبعیت نمی کنند در این صورت می توان از آزمون رتبه ای استفاده کرد. این قبیل آزمون ها بسیار زیاد بوده و هر کدام توانایی ها و ضعف های خاص خود را دارند. یکی از این آزمون ها من-کندال است. این آزمون نیاز به توزیع فراوانی نرمال یا خطی بودن رفتار داده ها نداشته و در برابر مقادیر فرین یعنی داده هایی با کشیدگی زیاد (داده های بارندگی) و داده هایی که از رفتار خطی انحراف چشمگیری دارند بسیار قوی بوده و به منظور ارزیابی روند به کار می رود (زاهدی و همکاران،۱۳۸۶ ،صص ۱۸۷-۱۸۸) .

مراحل اجرای آزمون من کندال به طور خلاصه به شرح زیر است :

داده ها را رتبه بندی کرده و آماره ti(نسبت رتبه i به رتبه ماقبل) محاسبه شد و سپس فراوانی تجمعی آماره $\boldsymbol{ti}$ ($\sum ti$) بدست می آید. امید ریاضی Ei، واریانس vi و شاخص من-کندال Ui بر اساس فرمول های زیر محاسبه شدند.

$$Ei = ni(ni-1)/4 \qquad (۱)$$

$$Vi = ni(ni-1)(2ni+5)/72 \qquad (۲)$$

$$Ui = (\sum ti - Ei)/\sqrt{VI} \qquad (۳)$$

ni ترتیب زمانی داده هاو آماره Ti نسبت رتبه i به رتبه های ماقبل است. این شاخص دارای توزیع نرمال است. لذا جهت شناسایی معنی دار بودن از جدول منحنی نرمال استفاده می شود. برای بررسی تغییرات باید شاخص Ui' نیز تعیین شود که مراحل محاسبه این شاخص به صورت زیر است: داده ها را رتبه بندی نموده و آماره ti' (نسبت رتبه i به رتبه های مابعد) را مشخص کرده و سپس فراوانی تجمعی ti' ($\sum ti'$) محاسبه می شود. امید ریاضی Ei، واریانس Vi و شاخص Ui' به شرح زیر است:

$$Ei' = [N-(ni-1)](N-ni)/4 \quad (۴)$$

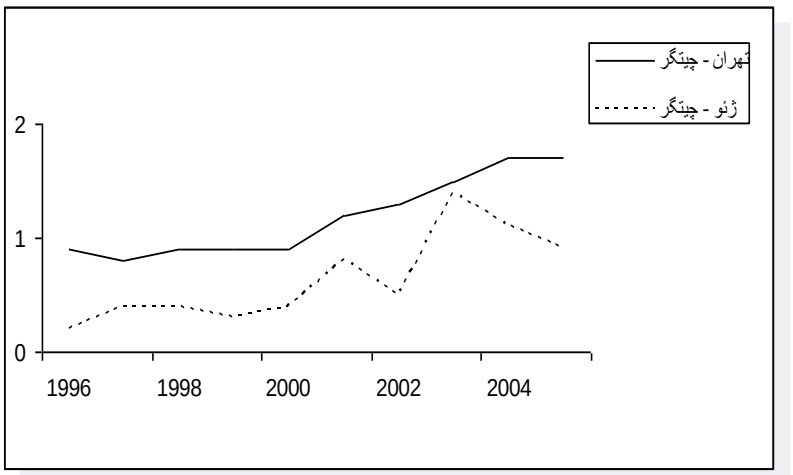
$$Vi' = [N-(ni-1)](N-ni)[2(N-(ni-1))]+5/72 \quad (۵)$$

$$Ui' = -(\sum ti' - Ei')/\sqrt{Vi'} \quad (۶)$$

N، حجم نمونه آماری مورد مطالعه است. محل تلاقی شاخص Ui و Ui' با محدوده ۹۵ ٪ اطمینان نشان دهنده تغییرات سری زمانی بوده و رفتار Ui بعد از محل تلاقی، وضعیت روند کاهشی یا افزایشی سری ها را نشان می دهد. عدم تلاقی دو شاخص معرف عدم روند سری می باشد(زاهدی و همکاران، ۱۳۸۶ ،ص ۱۸۸).
اگر $Ui > 0$ باشد روند مثبت و اگر $Ui < 0$ باشد روند منفی خواهد بود. سطح اطمینان با (±1.96)، 95% در نظر گرفته می شود(ازبر، ۲۰۰۷، ۶۶۷).

یافته ها

مطالعاتی که تاثیر شهری شدن را روی آب و هوا یا پدیده گرمایش شهری را بررسی کرده اند، معمولاً دماهای حداقل را که به طور آشکار اختلاف بین شهر و اطراف را نشان می دهند به کار می گیرند (ازبر، ۲۰۰۷، ص ۶۷۰).
شکل ۲- سری زمانی اختلاف دماهای حداقل سالانه بین ایستگاه های شهری-روستایی و جنب شهری-روستایی را با در نظر گرفتن حداقل دوره آماری که وجود دارد، نشان می دهد. با توجه به شکل زیر اختلاف دماهای حداقل سالانه ایستگاه های شهری-روستایی (تهران–چیتگر) بیشتر از ایستگاه های جنب شهری-روستایی(ژئوفیزیک–چیتگر) می باشد.



شکل۲- اختلاف دماهای سالانه ایستگاه های تهران–چیتگر و ژئوفیزیک–چیتگر

جدول ۲- نتایج آزمون من – کندال بکار رفته برای سری های زمانی دماهای حداقل سالانه برای همه ایستگاه ها (ستون آخر)، با توجه به دوره های آماری موجود برای هر ایستگاه را نشان می دهد که همه ایستگاه ها بجز چیتگر، روند های دمایی مثبت با سطح اطمینان ۹۵ ٪ را نشان می دهند. ایستگاه مهرآباد تهران به عنوان ایستگاه شهری دارای ارزش من–کندال بالایی نسبت به ایستگاه جنب شهری ژئوفیزیک می باشد که نشانگر گرمایش بیشتر ایستگاه شهری می باشد و ایستگاه چیتگر روند دمایی منفی دارد هر چند دارای اهمیت در سطح اطمینان ۹۵٪ نمی باشد. روند تغییرات در ایستگاه تهران از اوایل دهه ۸۰ میلادی، در ایستگاه ژئوفیزیک از اوایل دهه ۹۰ میلادی و در ایستگاه چیتگر از اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی می باشد. در جدول ۲ همچنین آمار های من–کندال فصلی برای همه ایستگاه ها محاسبه گردیده است که ایستگاه های مهرآباد تهران و ژئو فیزیک در همه فصول دارای روند های مثبت دمایی و با سطح اطمینان ۹۵ ٪ می باشند. همچنین ایستگاه مهرآباد تهران دارای ارزش های من–کندال فصلی بالاتری به عنوان ایستگاه شهری نسبت به ژئوفیزیک به عنوان ایستگاه جنب شهری می باشد. ایستگاه چیتگر در فصل تابستان و پاییز روند منفی دارد ولی اهمیت روند آن در سطح اطمینان ۹۵٪ نیست و در فصل زمستان و بهار دارای روند دمایی مثبت می باشد ولی دارای اهمیت نمی باشد.

جدول ۲ – آمار های من – کندال از سری های زمانی فصلی و سالانه حداقل دمای ایستگاه های هواشناسی تهران با توجه به دوره های آماری

ایستگاه ها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
تهران	۶/۴۱	۷/۲۵	۶/۱۱	*۴/۱۱*	۷/۵۶
ژئو فیزیک	۲/۱۷	۲/۲۶	۲/۳۶	۲/۴۵	۳/۳۷
چیتگر	۰/۰۸	-۱/۲۳	-۰/۰۸	۱/۳۸	-۰/۰۸

آزمون روند من–کندال برای سری های زمانی حداقل دما برای تک تک ایستگاه ها بکار گرفته شد. این نوع تحلیل به تنهایی معمولا، فرض می شود تا برای نشان دادن فقط تاثیر شهری شدن روی آب و هوا کافی باشد، بخاطر اینکه روند ها ممکن است دیگر سیگنال هایی تغییر اقلیم را نیز به خوبی شامل شوند. برای پرهیز از چنین در هم آمیختگی، آزمون روند من–کندال معمولاً برای سری های زمانی اختلاف مینیمم های دمایی بین شهر-جنب شهر وشهر–روستا به کار برده می شود. در این روش انتظار می رود تا سیگنال های تغییر اقلیم ناشی از عوامل غیر از شهری شدن کاهش یابد (ازبر، ۲۰۰۷، ص ۶۷۲).

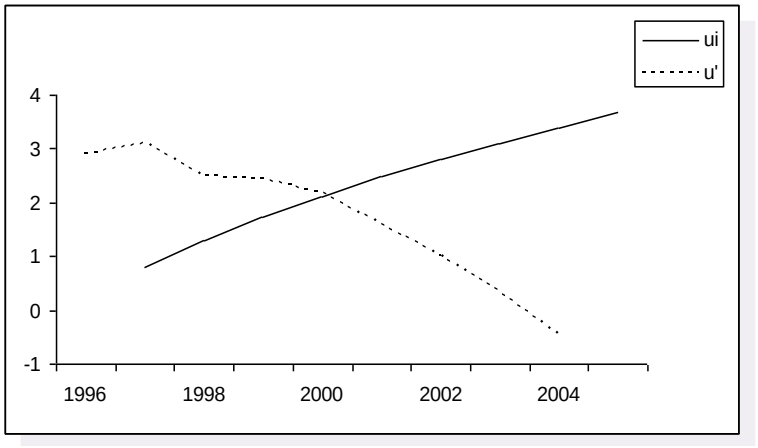
شکل ۳ (الف، ب) نتایج روش من–کندال به کار رفته برای سری های زمانی اختلاف دماهای حداقل سالانه بین ایستگاه شهری–روستایی و جنب شهری–روستایی را با توجه به حداقل دوره آماری نشان می دهد. تحلیل های من–کندال نشان می دهد که سری های زمانی تفاوت های دمایی حداقل سالانه بین ایستگاه شهری–روستایی (مهر آباد تهران–چیتگر) دارای روند دمایی مثبت و با سطح اطمینان ۹۵ ٪ می باشد (دارای ارزش من–کندال ۳,۶۷). نقطه شروع روند از اوایل سال ۲۰۰۰ می باشد.

تحلیل های من کندال برای سری های زمانی تفاوت های دمایی مینیمم سالانه بین ایستگاه های جنب شهری–روستایی (ژئو فیزیک–چیتگر)، نیز روند دمایی مثبت و با سطح اطمینان ۹۵ ٪ را نشان می دهد (دارای ارزش من – کندال ۲,۶۹). نقطه شروع روند از اوایل ۲۰۰۰ می باشد.

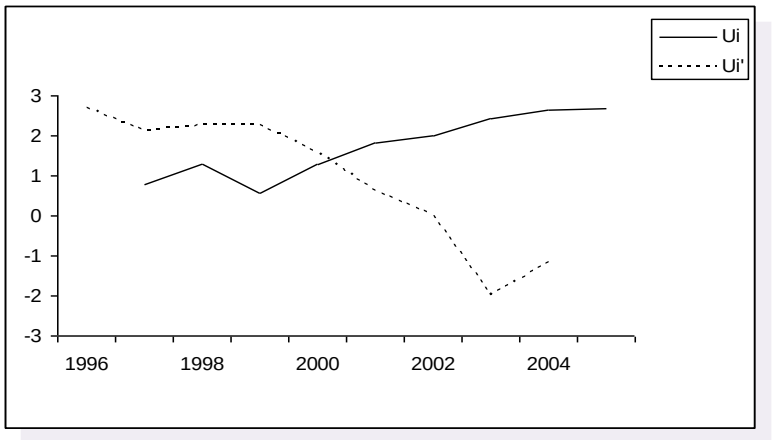
جدول ۳ همچنین آماره های من–کندال برای سری های زمانی فصلی و سالانه اختلاف بین دماهای حداقل ایستگاه های شهری–روستایی و جنب شهری–روستایی را نشان می دهد. نتایج نشان می دهد که ایستگاه های تهران–چیتگر

درتمامی فصو ل روند دمایی مثبت دارند ولی فصل تابستان و بعد زمستان ارزش های من کندال بالا(به ترتیب ۳/۰۲ و ۲/۸۵) و با سطح اطمینان ۰/۹۵ ٪ دارند.

ایستگاه های ژئوفیزیک–چیتگر نیز در تمامی فصول دارای روند دمایی مثبت می باشد ولی زمستان، تابستان و پائیز دارای ارزش های من کندال بالا به ترتیب (۲/۶۹، ۲/۳۶، ۲/۲۰) و با سطح اطمینان ۹۵٪ می باشند. بنابراین می توان استنباط کرد که پدیده جزیره حرارتی شهری در تهران نسبت به ایستگاه روستایی(چیتگر)، در فصول تابستان و زمستان بارز است و در ایستگاه ژئوفیزیک نسبت به ایستگاه روستایی پدیده جزیره حرارتی شهری در فصول زمستان و تابستان بارز است.



شکل ۳- الف – من – کندال اختلاف دماهای حداقل سالانه تهران – چیتگر



شکل ۳ ب من – کندال اختلاف دماهای سالانه ژئوفیزیک – چیتگر

جدول ۳ – من – کندال فصلی و سالانه اختلاف دماهای حداقل ایستگاه های شهری – روستای و جنب شهری –روستایی

ایستگاه ها	بهار	تابستان	پائیز	زمستان	سالانه
تهران – چیتگر	۱/۸۷	۳/۰۲	۱/۸۷	۲/۸۵	۳/۶۷
ژئوفیزیک – چیتگر	۱/۳۸	۲/۳۶	۲/۲۰	۲/۶۹	۲/۶۹

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه حداقل دمای فصلی و سالانه ایستگاه های شهری و جنب شهری دارای روند افزایشی در سطح اطمینان ۹۵٪ نسبت به ایستگاه چیتگر می باشند. روند اختلاف دماهای حداقل سالانه بین ایستگاه های شهری– روستایی (تهران–چیتگر) و جنب شهری–روستایی (ژئوفیزیک–چیتگر) نیز دارای روند افزایشی در سطح ۹۵٪ می باشند ولی ایستگاه تهران – چیتگر دارای ارزش من کندال بالاتری نسبت به ایستگاه ژئو فیزیک–چیتگر می باشد. رفتار فصلی پدیده جزیره حرارتی شهری در ایستگاه های تهران–چیتگر در فصول تابستان و زمستان و در ایستگاه های ژئو فیزیک–چیتگر در تابستان، پائیز و بعد زمستان نسبت به فصول دیگر بارزتر می باشد.

افزایش دمای تهران علاوه بر تاثیر بر روی بارش و ذوب زود هنگام برف، اثرات زیست محیطی فراوانی نیز به جای می گذارد. همچنین به دلیل غیر قابل نفوذ بودن آب در خیلی از سطح های شهری، ذخیره آب زیرزمینی در شهر ها کاهش ولی روان آب در مقایسه با سطح های غیر شهری افزایش می یابد.

منابع و مآخذ :

۱–جامعی، جاوید (۱۳۸۶)، تحلیل تغییرات پراکنش فضائی–زمانی بارش و دمای شمال غرب کشور، رساله دکتری، دانشگاه تبریز.

۲–رنجبر سعادت آبادی، عباس و مجید، آزادی، ۱۳۸۴ ،بررسی تغییرات میدان های دما و باد در کلان شهر تهران ناشی از توسعه شهری ،تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱، صص ۱۷۰ – ۱۸۸.

۳–زاهدی، مجید، بهروز، ساری صراف و جاوید، جامعی، (۱۳۸۶)، تحلیل تغییرات زمانی و مکانی دمای منطقه شمال غرب ایران، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۰، صص ۱۸۳–۱۹۸.

۴–عزیزی، قاسم و محمود، روشنی، (۱۳۸۷)، مطالعه تغییر اقلیم در سواحل جنوبی دریای خزر به روش من کندال، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۴، صص ۱۳–۲۸.

۵–کاویانی، محمد رضا، (۱۳۸۴)، میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت، صص ۲۱۳ – ۲۵۴ .

6- Colacino. M, Rovelli. A. 1983, the yearly averaged air temperature in Rome from 1782 to 1975, Tellus 35A: 389-397.

7- Ezber. Y, Lutfi Sen. O, Kindap. T, Karaca .M, 2007, Climate effects of urbanization in Istanbul: a statistical and modeling analysis, International Journal of Climatology, 27:667-679.

8- Karaca. M, Tayanc. M, Toros. H, 1995, the effect of urbanization on climate of Istanbul, and Ankara: a first study, Atmospheric Environment Part B – Urban Atmosphere 29 (23):3411-3422.

9- Karaca. M, Antepliodlu. U, Karsan. H, 1995 b, detection of urban heat Island in Istanbul, Turkey IL Nuovo Cimento 18 C: 49-55.

10- P. Montavez. J, Rodriguez. A, I. Jimenez, 2000, a study of the urban heat Island of Granadoa, Int. J. Climatol. 20: 899-911.

11- Philandras CM, Metaxas DA, Nastos PT, 1999, climate variability and urbanization in Athens, Theoretical and Applied Climatology 63:65-72.

12- Tereshchenko IE, Filonov AE, 2001, Air temperature fluctuations in Guadalajara, Mexico, from 1926 to 1994 in relation to urban growth, International Journal of Climatology 21: 483- 494.

13– Vukovich, F. M., and William J, King, 1980, a theoretical study of the St. Louis heat island: Comparisons between observation data and simulation result on the urban island circulation. J. Appl. Meterol, 19, 761–770.

14- Yague. C, Zurita. E, Martinez. A, 1991, statistical analysis of urban heat Island, Atmospheric environment 25 B: 327 – 332.

15- Zhou LM, Dickinson RE, Tian YH, Fang Jy, Li QX, Kaufmann RK, Tucker CJ, Myneni RB, 2004, Evidence for a significant urbanization effect on climate in China. Proceedings of the National Academy of Sciences of the Unitied States of America 101(26): 9540-9544.

Study on climate effects of urban development in Tehran city

Sayyad Asghari Sareskanrood
Professor in Physical Geography Department of the University of urmia, Electronic Address: .Sayyad.sasghari21@gmail.com and mobile number: 09104020251
Batool Zeinali
PH.D student in physical Geography (Climatology) in Tabriz university

Abstract

Aim of this study is related to study the climate effects for urban residence developing in Tehran towards its suburb stations through the statistics model which Mehr Abad, Tehran Geophysics and Chitgar stations are considered as urban, suburb and rural stations, respectively. It was used from Man-Candle event test on season and annual minimum data for each of urban, suburb and rural stations to get significant value of temperature event and approximate years well. (With beginning of the variations) .Also, this method to be used on difference of season and annual minimum data for urban, suburb and rural stations which this analysis was involved only urban developing effects on temperature event. From statistic view, it was shown the heating importance in atmosphere of the urban regions and also the season behavior as name of Urban Heat Island event[1], successfully.
Results of Man-kendal test for seasonal and annual time series of minimum temperatures of all stations except Chitgar station indicated positive temperature trend with confident level of %0.95. Man-Kendal analyze indicated that time series of temperature differences of annual minimum between urban-rural stations (Tehran-Chitgar) and suburban- rural station (Geophysic-Chitgar) have positive temperature trend with confident level %0.95. The season behavior of Urban Heat Island in Tehran-Chitgar stations is in summer and winter seasons and it is apparent at Geophysic-Chitgar stations in summer, autumn and after winter.

Keywords: Urban development, Man-Kendal Test, Climate of Urban, Tehran.