



سومین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک ایران



www.isconf.ir

مقایسه تغییرات دما در دو ایستگاه سینوپتیک مشهد و چابهار

مهسا فرزانه، رضا دوستان^۱، مجید حبیبی نوخندان. منصوره کوهی.

کارشناسی ارشد اقلیم شناسی سینوپتیک، دانشگاه فردوسی مشهد

E-mail: mahsa.farzaneh71@gmail.com

استادیار اقلیم شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

E-mail: doostan@um.ac.ir

دانشیار و سرپرست پژوهشکده اقلیم شناسی

E-mail: habibi3558@gmail.com

کارشناس پژوهشی، گروه پژوهشی اقلیم شناسی کاربردی، پژوهشکده اقلیم شناسی

E-mail: man_koohi@yahoo.com

چکیده

در سال های گذشته تغییر اقلیم و پیامدهای آن در کره زمین با بحران های مختلفی مواجه کرده است. دما به عنوان یک شاخص مناسب برای ردیابی تغییر اقلیم بوده و بدون شناخت از تغییرات آن اجرای برنامه های مدیریتی و توسعه ای با مشکل مواجه خواهد شد. در این پژوهش تغییرات پارامترهای دمایی طی ۳۰ سال در ایستگاه های مشهد و چابهار به کمک روش های آماری تجزیه و تحلیل گردیدند. متغیرهای اقلیمی دمای حداقل، حداکثر و متوسط از سایت رسمی سازمان هواشناسی کشور تهیه شد. سنجش نرمال بودن داده های با استفاده از Run Test انجام گردید. تحلیل روند به کمک آزمون من-کندال صورت گرفت. نتایج بیانگر تغییرات معنی دار در روند دماهای ایستگاه های مورد مطالعه می باشد. به طور کلی تغییرات دما کلی روند تغییرات در ایستگاه های مورد مطالعه افزایشی بوده است. و با توجه به آزمون انجام شده روند فصل تابستان در ایستگاه ها افزایشی بوده و طول مدت فصل زیاد می باشد. تغییر در الگو دما اثر قابل توجه بر نوع بارش و کشاورزی منطقه خواهد داشت و نهایتاً بر روی مسائل اقتصادی، اجتماعی و گردشگری اثر قابل توجهی به وجود می آورد.

کلمات کلیدی: تغییر اقلیم، تغییرات دما، آزمون من کندال، مشهد، چابهار

¹ - doostan@um.ac.ir

۱. مقدمه

در بین عناصر مختلف اقلیمی، دما و بارش به دلیل تاثیر گسترده بر سایر عوامل و بخصوص تاثیراتی که بر فعالیت های انسان ها دارند، از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. به طوری که تقریباً بیشترین نمود تغییرات اقلیمی در سطح کره ی زمین بر روی این دو پارامتر متمرکز شده است (طباطبایی و حسینی، ۱۳۸۲: ۹۱). نوسان اقلیمی شامل نوسان های هستند، که در دوره ی زمانی نسبتاً طولانی اتفاق می افتد، و تأثیرات جهانی به دنبال دارد، بنابراین دارای خاصیت دوره ای یا دائمی می باشد. این موضوع شامل پدیده هایی همچون افزایش تراکم گاز دی اکسید کربن در جو، افزایش دمای کره ی زمین، تغییرات مقدار بارش، افزایش سطح آب دریاها و مانند آن می باشد (Herrington, 1997: p3). تغییر الگوی دمایی و نوسان های محسوس در میزان بارندگی که از علائم قابل توجه پدیده تغییر اقلیم می باشد، اثرات نامطلوبی همچون کاهش منابع آب، افزایش سطح دریا، تخریب جنگل ها، تناوب و تشدید خشکسالی و تهدید سلامت انسان ها را به دنبال خواهد داشت و این امر به صورت غیر مستقیم منجر به آسیب های اقتصادی به کشورها در اثرات خواهد گردید (Kabaat, 2000: p3). در ادبیات اقلیم شناسی جهان مطالعات فراوانی پیرامون تغییرات اقلیم معاصر انجام شده است. غالب مطالعات با محوریت بررسی و تحلیل رفتار بلند مدت دما و تغییرات آنها در مناطق مختلف در ارتباط با روند افزایش متوسط دمای جهانی و منطقه ای صورت گرفته و روشهای آماری پارامتریک و، ناپارامتریک به ویژه روش من- کندال به کرات مورد استفاده قرار گرفته است. لتنمایر و همکاران، ۱۹۹۴، نورث و کیم، ۱۹۹۵، کورتزال و همکاران، ۱۹۹۸، سلسی و زنک، ۲۰۰۴، پیکارتا و همکاران، ۲۰۰۴، زویرس و استورچ، ۲۰۰۴، ها و همکاران، ۲۰۰۵، تورکی و ارکن، ۲۰۰۵، میر و همکاران، ۲۰۰۶، ولف میر. (و مولر، ۲۰۰۶، اورلند و همکاران، ۲۰۰۶، دجانخ و همکاران، ۲۰۰۶ و ها و ها، ۲۰۰۶، مارنگو و کامارگو (۲۰۰۸) از بررسی سریهای بلندمدت دمای حداکثر و حداقل ایستگاههای جنوب برزیل به این نتیجه رسیدند که روند دمای حداقل افزایش شیب داشته اما روند دمای حداکثر دارای شیب ملایم بوده است. از جمله مطالعات داخلی در خصوص بررسی تغییر اقلیم به روشهای پارامتریک و ناپارامتریک کارهای کتیرایی بروجردی و همکاران (۱۳۸۴)، کوچکی و همکاران (۱۳۸۲) قابل ذکر است. دکتر علیجانی و همکاران، ۱۳۷۸، در پایان نامه ای تحت عنوان بررسی تغییرات اقلیمی در خصوص بررسی تغییرات اقلیمی جنوب ایران تحقیق کرده دکتر کاویانی، در مقاله ای تحت عنوان سخنی درباره تغییرات اقلیمی قرن حاضر - در خصوص تغییرات اقلیمی صحبت کرده اند. عزیزی و روشنی (۱۳۸۷) نیز پس از تحلیل دما و بارش ایستگاههای سواحل جنوب دریای خزر طی دوره ۴۰ ساله (۱۹۵۵-۱۹۹۴) به منظور بررسی وجود انحراف احتمالی و شناسایی تغییرات دادهها و نوع و زمان آن از روش من- کندال استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که زمان شروع بیشتر تغییرات ناگهانی و از هر دو نوع روند و نوسان بوده است. بعلاوه در اکثر ایستگاهها دمای حداقل روند مثبت و دمای حداکثر روند منفی را نشان میدهد. در این مقاله با توجه به اهمیت پدیده تغییر اقلیم و ارتباط تغییرات جهانی با تغییرات منطقه ای و محلی تلاش بر این است که رفتار سری زمانی عناصر اقلیمی بویژه تغییرات عناصر دما و بارش ایستگاه بندرانزلی مورد بررسی و تحلیل گردد. مطالعات انجام گرفته در مورد تغییرات اقلیم بر محور تغییرات دما متمرکز می باشد. در این مورد تحقیقات بسیار گسترده ای در ارتباط با روند افزایش متوسط دمای جهانی و منطقه ای انجام گرفته است. پروین (۱۳۸۹) پس از تحلیل داده ها به این نتیجه دست یافت که کلیه ایستگاه ها به غیر از ایستگاه زاهدان پارامترهای دماها روند منفی را در طول سال نشان می دهد. روند منفی بارش در ماه های گرم سال دیده شد. همچنین زمان و نوع تغییرات در پارامترهای دما و بارش حاکی از تغییرات ناگهانی افزایشی و کاهش می باشد. تغییرات افزایشی در پارامترهای حداقل و حداکثر دما در ماه های مختلف سال به وضوح دیده شده و تغییرات ناگهانی کاهش بارش بیشترین گسترش را دارند. تقوی در سال (۱۳۸۹) در مقاله ای برای یافتن ارتباط بین تغییر اقلیم و رویدادهای حدی، رفتار و فراوانی رویدادهای حدی با استفاده از شاخص هایی بررسی شده است. در بسته نرم افزاری ECIS روند شاخص ها براساس داده های روزانه دما و بارش ۱۶ ایستگاه همدیدی (شاخص نواحی اقلیمی ایران) در دوره آماری ۲۰۰۳-۱۹۵۱ محاسبه شده است. در نهایت نقشه های روند شاخص های حدی در ایران تهیه شد. نتایج تحقیق نشان می دهد که روند کاهش شاخص های حدی سرد FD و روند افزایشی در شاخص های حدی گرم مانند T40 در همه نواحی اقلیمی ایران به جز در ناحیه شمال غرب وجود دارد و گرمایش متقارن در بیشتر دنباله سری های زمانی شاخص های حدی به جز در دو ایستگاه همدان و ارومیه وجود دارد. همچنین نتایج مبین افزایش قابل توجهی در تعداد روزها و شب های خیلی گرم و کاهش در دامنه دمایی حدهای سالانه است و همین امر سبب کوتاه شدن دوره بازگشت شاخص های حدی گرم مانند T40، SU و بلندتر شدن دوره بازگشت شاخص های حدی سرد FD و ID شده است اما روند شاخص های حدی بارش تغییرات اندکی را نشان می دهد. این نتایج فراوانی رویدادهای حدی اقلیمی مانند خشکسالی و طولانی شدن امواج گرم در اکثر نواحی اقلیمی ایران را

تایید می‌کند. به‌طور کلی براساس نتایج تغییر در روند شاخص‌های حدی در ایران بارز است و نشانه‌های روشنی از تغییر اقلیم وجود دارد. محسنی و همکاران (۱۳۹۲) بدین منظور ابتدا سری‌های زمانی متوسط، حداقل، حداکثر مقادیر دما، بارش و رطوبت نسبی ماهانه طی ۲۵ سال آماری ایستگاه‌های سینوپتیک مهرآباد، اقدسیه، آبعلی و فیروزکوه جمع‌آوری و تنظیم گردید. به منظور بررسی و شناخت تغییرات آمون ناپارامتریک من-کندال، میانگین متحرک و آمون نقاط چرخش استفاده شد. نتایج تحقیق بیانگر آن است، که در استان تهران بر اساس بررسی نمودارهای گرافیکی تغییرات مولفه بارش روند معنی‌داری در کاهش یا افزایش آن وجود نداشته و تنها تغییرات ناگهانی یا تغییرات در نوع الگوی بارش مشاهده می‌شود. اما در مورد متوسط دما، حداقل دما و حداکثر دمای استان تهران طی دهه اخیر دست‌خوش تغییراتی شده است و در تمام ایستگاه‌ها روند افزایشی دیده می‌شود. این تغییرات از نوع نوسانات کوتاه مدت اقلیمی و روند می‌باشد که در اکثر سری‌های زمانی عمدتاً از سال ۱۳۸۰ به بعد بیشتر مشهود است و فقط در ایستگاه آبعلی در دمای میانگین روند معنی‌دار و در ایستگاه فیروزکوه در تمام دماها جهش و تغییرات ناگهانی معنی‌داری در جهت صعودی می‌باشد که احتمال دارد پدیده شهرنشینی شدید اخیر در این منطقه نقش داشته باشد.

۲. داده و روش:

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، از سازمان هواشناسی دریافت شده است. مقیاس زمانی داده‌ها روزانه برای یک دوره ۳۰ ساله از سال ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۶ می‌باشد و شامل متغیرهای میانگین دما، دمای حداکثر و دمای حداقل است. ایستگاه‌های مورد مطالعه شامل چابهار در ارتفاع ۹۵۰.۴ متر و در عرض ۲۵.۲۸ و در طول جغرافیایی ۶۰.۶۱ و ایستگاه مشهد در ارتفاع ۹۹۹.۲ و در عرض جغرافیایی ۳۶.۲۶ و در طول جغرافیایی ۵۹.۶۳ می‌باشد.

میانگین متحرک

اگر داده‌ها به صورت منظم و رتبه‌ای بر روی یک محور ردیف شوند، مقدار میانگین دقیقاً در نقطه تعادل یا مرکز ثقل توزیع قرار می‌گیرد. مهم‌ترین و برترین مزیت میانگین این است که تمام اطلاعات مربوط به داده‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد و مرجعی برای انجام محاسبات دیگر است. با کمک میانگین، می‌توان جایگاه هر یک از داده‌ها را در مجموعه داده‌ها تعیین و کلیتی از صفت مشاهدات را معرفی کرد (عساکره، ۱۳۹۰: ۸۲).

سری زمانی

یکی از روش‌های متداول جهت تحلیل سری‌های زمانی، بررسی وجود یا عدم وجود روند معنی‌دار در آنها با استفاده از آمون‌های آماری می‌باشد. تاکنون روش‌های آماری متعدد جهت تحلیل روند سری‌های زمانی ارائه گردیده‌اند که این روش‌ها در دو دسته کلی روش‌های پارامتری و ناپارامتری قابل تقسیم‌بندی می‌باشند که روش‌های ناپارامتری از کاربرد نسبتاً وسیع‌تر و چشمگیرتری نسبت به روش‌های پارامتری برخوردارند (تاکویچی و ایشیداری، ۲۰۰۳: ۱۴۵).

روند:

روند، گرایش درازمدت سری زمانی است و می‌توان آن را به عنوان گرایش اصلی سری زمانی تصور کرد. در یک سری زمانی اگر تابع میانگین نسبت به زمان ثابت نباشد، آن سری دارای روند می‌باشد. به عبارت دیگر روند به معنای تغییرات درازمدت در مقدار میانگین است. در یک سری زمانی بدون روند، داده‌ها در اطراف میانگین نوسان می‌کنند، لیکن تابع میانگین ثابت می‌باشد (گلگار، ۱۳۸۹: ۴۴۵-۴۴۹).

آزمون تصادفی و غیر تصادفی بودن داده‌ها با استفاده از آماره من-کندال



سومین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک ایران



www.isconf.ir

ابتدا آزمون تصادفی بودن داده ها با روش من-کندال از پیشنهاد سازمان هواشناسی جهانی برای وجود یا عدم وجود هر گونه روند در داده ها انجام می شود. در این آزمون تصادفی بودن داده ها زمانی نتیجه می گردد که روندی یا تغییر دیده نشود و زمانی که داده ها به معنی کاهش یا افزایش نشان دهد داده ها غیر تصادفی می نامیم. فرض صفر آزمون من-کندال بر تصادفی بودن و عدم وجود روند در سری داده ها دلالت دارد و پذیرش فرض یک (رد فرض صفر) دال بر وجود روند در سری داده ها می باشد. (هوا و اقلیم شناسی ایران)

روش مورد استفاده در این تحقیق آزمون آماری من-کندال است. آزمون من کندال برای بررسی تصادفی بودن و تعیین روند در سریها استفاده می شود. این تست برای مشخص کردن غیر پارامتریک بودن سریها بکار می رود، بدین ترتیب که سریهای آماری به ترتیب صعودی مرتب و رتبه بندی می شوند. در این آزمون تصادفی بودن داده ها با عدم وجود روند مشخص می شود (باهک، ۱۳۹۲: ۶۷). این آزمون همچون آزمون ضریب اسپیرمن، از مونی ناپارامتری و ساده است (عساکره، ۱۳۹۰: ۴۵۳).

برای محاسبه این آزمون به طور کلی ۱۲ مرحله محاسباتی وجود دارد که ۶ مرحله برای محاسبه $U(t)$ و شش مرحله برای محاسبه $U'(t)$ نیاز است. به طور کلی مراحل انجام این آزمون به شرح زیر است:

مرحله اول: تعیین رتبه بندی برای متغیرها (R)

مرحله دوم: تعداد اعداد بزرگتر از هر رتبه به طرف ردیف های بالاتر از ردیف خود محاسبه می شود. این مرحله (ti) نامیده می شود.

مرحله سوم: برای محاسبه این مرحله (E_i) از طریق فرمول زیر استفاده می کنیم. تابع توزیع آن در شرایطی که فرض صفر حاکم باشد از لحاظ مجانبی با میانگین و واریانس برابر است:

$$E_i = \frac{Row * (Row - 1)}{4} \quad (1)$$

در این مرحله شماره ردیف هر متغیر را ابتدا از عدد یک کم سپس در شماره ردیف همان متغیر ضرب و جواب حاصله را بر 4 تقسیم میکند:

مرحله چهارم: برای محاسبه واریانس (V_i) به طریق زیر عمل خواهیم کرد:

$$V_i = \frac{(Row * (Row - 1)) * (2 * Row + 5)}{72} \quad (2)$$

این فرمول این را بیان میکند که شماره ردیف هر متغیر را از یک کم و در شماره ردیف همان متغیر ضرب سپس نتایج را در دو برابر شماره ردیف به اضافه پنج ضرب و بر 21 تقسیم میکند (ناصری و مدرس، ۲۰۰۹: ۱۴۳۰)

مرحله پنجم: تراکم تجمعی مرحله (ti) را حساب میکند یعنی هر عدد را با عدد مابعد خود جمع میکند. این مرحله (Zti) نامیده میشود.

مرحله ششم: در صورت وجود روند در جهت مشخص این آزمون فقط در شکل دو طرفه آن دقیق است. از این رو فرض صفر برای مقادیر بالای $U(t)$ میگردد. برای به دست آوردن $U(t)$ از معادله زیر استفاده میشود:

$$U(t) = \frac{(-Zt_i - E_i)}{V_i^{0.5}}$$

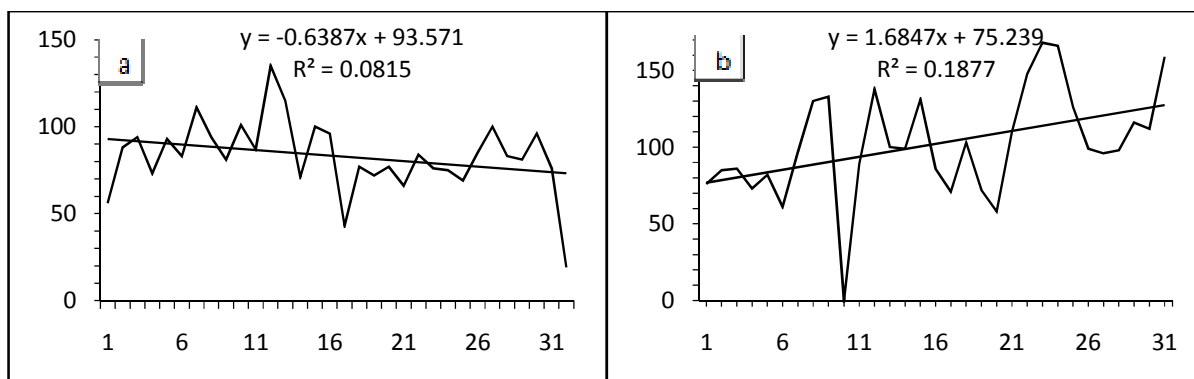
(۳)

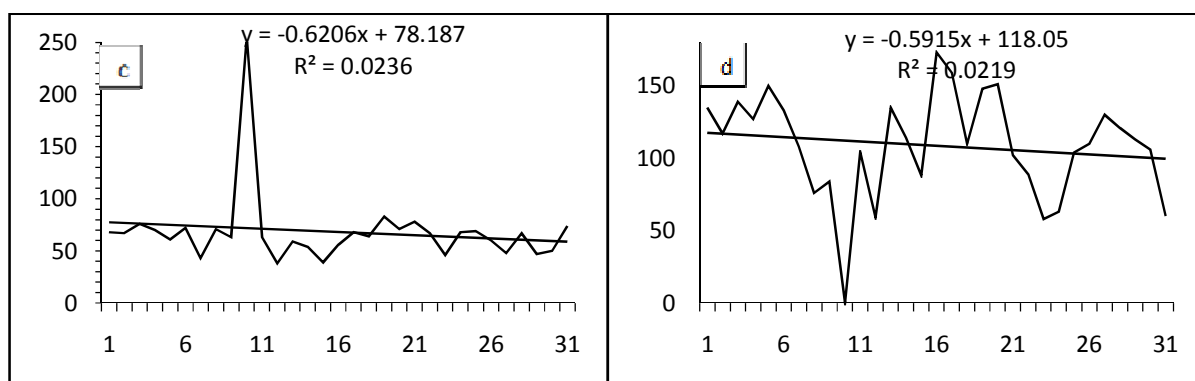
تا این شش مرحله فقط محاسبات $U(t)$ میباشد.

برای تعیین زمان وقوع تغییر لازم است علاوه بر $U(t)$ ، مؤلفه $U'(t)$ نیز محاسبه میشود که ابتدا باید امید ریاضی معکوس و واریانس معکوس را از رابطه زیر به دست آورد حالا برای محاسبه $U'(t)$ باید شش مرحله به شرح بالا برای $U'(t)$ هم حساب کنیم. در این روش، مقادیر متوالی از مقدار U_i و U'_i حاصله از آزمون من-کندال به صورت گرافیکی نمایش داده میشود که اگر مقادیر U_i و U'_i از منحنیها چندین بار روی همدیگر قرار بگیرند روند یا تغییری وجود نخواهد داشت ولی در جایی که منحنیها همدیگر را قطع میکنند منحنیها محل شروع روند یا تغییرات را به صورت تقریبی به نمایش میگذارند. اگر منحنیها همدیگر را در داخل محدوده بحرانی قطع کنند نشانه زمان آغاز تغییر ناگهانی و در صورتی که خارج از محدوده بحرانی همدیگر را قطع کنند بیانگر وجود روند در سربهای زمانی است. (فیضی و همکاران، ۱۳۸۹) این نمودارها می توانند سه نوع مختلف از تغییرات را نشان دهند: ۱- تغییرات ناگهانی: اگر محل برخورد دو منحنی U و U در داخل محدوده $1/96+$ باشد و $1/96-$ باشد و منحنی U از محدوده بحرانی خارج شود و دوباره به داخل محدوده برگردد، تغییرات از نوع ناگهانی خواهد بود. (علیجانی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰)

۴. نتایج

با توجه به نمودارهای روند در ایستگاه چابهار در فصل تابستان روند افزایشی است و مقدار آن ۰.۱ می باشد ولی در دیگر ایستگاه ها نوسان در روند وجود دارد ولی به صورت معنی دار نمی باشد. طول مدت فصل زمستان در دوره ۳۲ کمترین مدت ۱۹ روز و بیشترین آن در دوره ۱۲ به مدت ۱۳۵ روز می باشد و طول مدت فصل تابستان در کمترین آن مربوط به دوره ۱۰ به مدت صفر و بیشترین آن در دوره ۲۳ به مدت ۱۶۸ است و طول مدت فصل بهار کمترین مربوط به دوره ۱۲ و به مدت ۳۸ روز و بیشترین آن در دوره ۱۰ و به مدت ۲۵۶ روز می باشد و طول مدت فصل پاییز کمترین آن دوره ۱۰ به مدت صفر روز و بیشترین مدت ۱۷۳ روز مربوط به دوره ۱۶ می باشد.



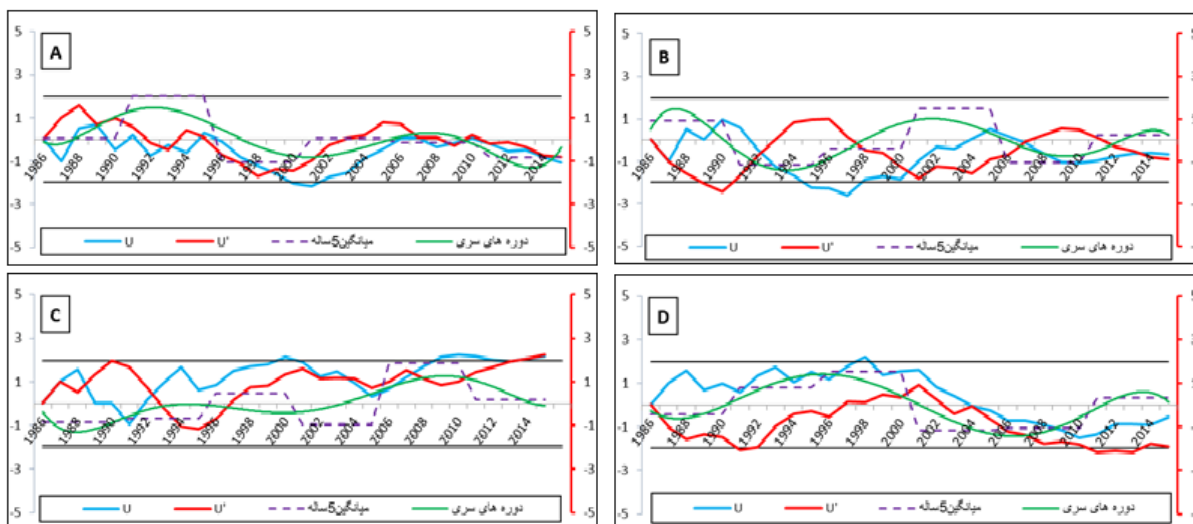


نمودار سری زمانی طول فصول در ایستگاه چابهار

a فصل زمستان b فصل تابستان c فصل بهار d فصل پاییز

در نمودار فوق در ایستگاه چابهار در فصل بهار ۷ نقطه جهش وجود دارد و چون در محدوده تعریف شده $+1/96$ و $-1/96$ می باشد داده ها تغییر داشته است ولی به صورت معنی دار نبوده است و این تغییرات از نوع ناگهانی همراه با نوسان دیده می شود. در نمودار فوق در فصل پاییز ۴ نقطه جهش وجود دارد و چون در محدوده تعریف شده $+1/96$ و $-1/96$ می باشد داده ها تغییر داشته است ولی به صورت معنی دار نبوده است و این تغییرات از نوع ناگهانی همراه با نوسان دیده می شود. با توجه به منحنی های U و U' خارج از محدوده $+1/96$ همدیگر را قطع کرده اند به این معنا است که روند مثبت و معنی دار می باشد و طول مدت فصل تابستان در ایستگاه چابهار افزایشی می باشد. و در این ایستگاه پنج نقطه جهش وجود دارد که مربوط به سال های ۱۹۸۹، ۱۹۹۳، ۲۰۱۲، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۳ می باشد. در فصل زمستان ۵ نقطه جهش وجود دارد و چون در محدوده تعریف شده $+1/96$ و $-1/96$

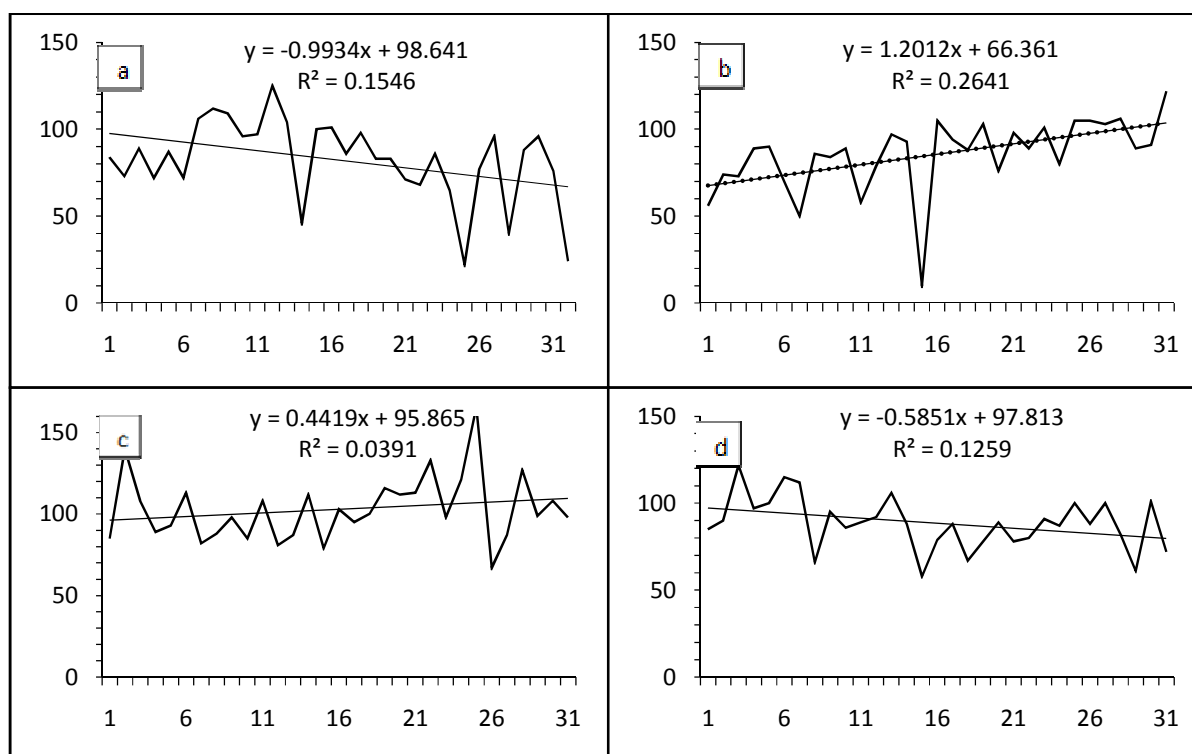
می باشد داده ها تغییر داشته است ولی به صورت معنی دار نبوده است و این تغییرات از نوع ناگهانی همراه با نوسان دیده می شود.



نمودار بررسی روند و نقاط جهش از میانگین سری زمانی ۳۰ ساله به روش من کندال
و تطبیق آن با میانگین ۵ ساله سری و دوره های موجود. ایستگاه چابهار

A: فصل بهار، B: فصل پاییز، C: فصل تابستان، D: فصل زمستان

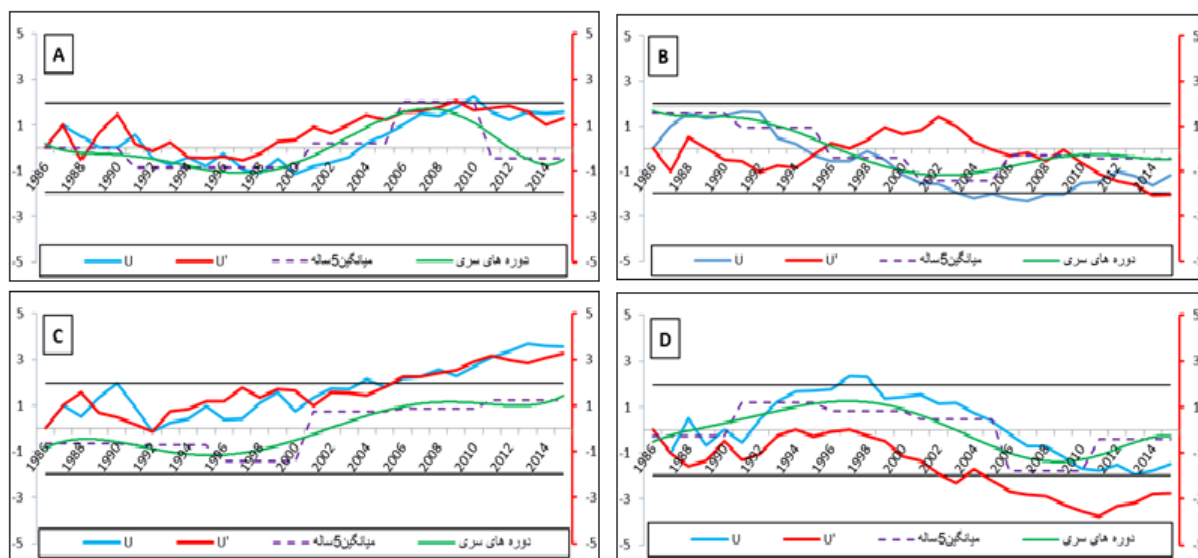
با توجه به نمودار فوق در ایستگاه مشهد در فصل زمستان روند کاهشی است و مقدار آن ۰.۱ می باشد و در تابستان روند افزایشی فصل و مقدار ۰.۲ می باشد و فصل بهار روند معنی دار وجود ندارد و فصل پاییز با مقدار ۰.۱ به صورت کاهشی می باشد. طول مدت فصل زمستان در دوره ۲۵ کمترین مدت ۲۲ روز و بیشترین آن در دوره ۱۲ به مدت ۱۲۵ روز می باشد و طول مدت فصل تابستان در کمترین آن مربوط به دوره ۱۵ به مدت ۱۰ و بیشترین آن در دوره ۳۱ به مدت ۱۲۲ است و طول مدت فصل بهار کمترین مربوط به دوره ۲۶ و به مدت ۶۷ روز و بیشترین آن در دوره ۲۵ و به مدت ۱۶۶ روز می باشد و طول مدت فصل پاییز کمترین آن دوره ۱۵ به مدت ۵۸ روز و بیشترین مدت ۱۲۲ روز مربوط به دوره ۳ می باشد.



نمودار سری زمانی طول فصول در ایستگاه مشهد

a فصل زمستان b فصل تابستان c فصل بهار d فصل پاییز

با توجه به نمودار آزمون من کندال در ایستگاه مشهد در فصل بهار ۷ نقطه جهش مشاهده می شود به این معنی است که داده ها تغییر داشته است ولی به صورت معنی دار نیست. در ایستگاه مشهد در فصل پاییز ۳ نقطه جهش مشاهده می شود به این معنی است که داده ها تغییر داشته است ولی به صورت معنی دار نیست. در این آماره U و U' خارج از محدوده $\pm 1/96$ همدیگر را قطع کرده است به این معنی که داده ها روند معنی دار و مثبت می باشد و طول مدت فصل تابستان در این ایستگاه رو به افزایش است. با توجه به نمودار چند نقطه جهش وجود دارد که به ترتیب سال های ۱۹۸۹، ۲۰۰۱، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ می باشد. با توجه به ایستگاه در فصل زمستان فوق مولفه ها برخوردار نبوده و داده همگن هستند و تغییر در روند داده ها صورت نگرفته است.



بررسی روند و نقاط جهش از میانگین سری زمانی ۳۰ ساله به روش من کندال

و تطبیق آن با میانگین ۵ ساله سری و دوره های موجود ایستگاه مشهد

A: فصل بهار، B: فصل پاییز، C: فصل تابستان، D: فصل زمستان

۵. نتیجه گیری

با بررسی و مطالعات که بر روی عناصر دمای حداقل، حداکثر و متوسط دما در ۲ ایستگاه سینوپتیک چابهار و مشهد صورت گرفت مشخص شد که عناصر در طول دوره ی فصول ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۶ تغییر کرده است در بررسی هر فصل تغییرات با استفاده در آزمون من کندال نشان می دهد با توجه به این که دماهای حداقل بیشتر شده و طول دوره گرم بالا رفته است. طول دوره سرد در شمال بسیار طولانی بوده به تدریج به سمت جنوب کاهش می یابد. شدت و مدت تابستان از جنوب به سمت شمال کمتر می باشد و ایستگاه چابهار در ارتفاع ۸ متری و در عرض ۱۷ ۲۵ نزدیک سطح دریا قرار دارد. با توجه به نمودار ایستگاه فصل تابستان در این



سومین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک ایران



www.isconf.ir

ایستگاه روند افزایشی و معنی دار مثبت دارد. به این معنی است که طول مدت فصل تابستان افزایش پیدا کرده است. ایستگاه مشهد در ارتفاع ۹۹۰ متری و در عرض جغرافیایی ۱۶ ۳۶ قرار دارد. با توجه به نتایج فصل تابستان در این ایستگاه افزایشی و مثبت بوده است و در دوره های دیگر نوسان در کوتاه مدت مشاهده می شود. آگاهی از وضعیت دمایی و نقش آن در برنامه ریزی محیطی میتواند نقش بسزای در اقتصاد، کشاورزی، گردشگری و در مصرف انرژی خواهد داشت.

مراجع

- ۱- طباطبایی، حسین و حسینی، مهرداد. (۱۳۸۲). بررسی تغییر اقلیم در شهر سمنان بر اساس پارامترهای بارش متوسط ماهیانه و متوسط دمای ماهیانه، سومین کنفرانس تغییر اقلیم، دانشگاه اصفهان، ص ۹۱
- ۲- علیجانی، بهلول، محمودی، پیمان، سلیقه، محمد و ریگی چاهی، اله بخش. (۱۳۹۰). بررسی کمینه ها و بیشینه های سالانه دما در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۶، شماره سوم
- ۳- عساکره، حسین. (۱۳۸۶). بررسی آماری روند دمای سالانه تبریز، اندیشه جغرافیایی، شماره ۱، ص ۹-۳
- ۴- گلکار، حمیدرضا. (۱۳۸۹). تاثیر تغییرات اقلیمی بر روند تغییرات سری زمانی برخی از پارامترهای اقلیمی در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی طبیعی، شماره ۱۷، صص ۴۴۵-۴۴۸.

5- Kabaat. P. 'coping with impacts of climate variability and climate change in water management 'A Scoping paper Wageningen p3.

6- Herrington. Ross.(1997).Responding to Global Climate Change in the Prairies 'Atmpspheric and Hydrologic Sciences division Environment Canada ،p2.