



بررسی روند تغییرات روزهای همراه با گرد و غبار در ایستگاه سینوپتیک بوشهر

مجید منتظری

استادیار اقلیم شناسی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

لیلا دادخواه

کارشناس ارشد اقلیم شناسی

دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان

چکیده

گرد و غبار همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین مخاطرات محیطی مطرح بوده و پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی را بر جای می‌گذارد. هدف از این تحقیق بررسی و شناسایی روند تعداد روزهای همراه با گرد و غبار در ایستگاه بوشهر طی ۵۵ سال گذشته می‌باشد.

در این راستا از آمار تعداد روزهای توأم با گرد و غبار ماهانه و سالانه ایستگاه بوشهر طی دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۵۱ استفاده شده است. ابتدا تست بهنجاری داده‌ها توسط نرم‌افزار Ncss و تست همگنی داده‌ها توسط آزمون Runs Test انجام و پس از اطمینان از نابهنجار بودن داده‌ها آزمون ناپارامتری من - کندال انتخاب شد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، به غیر از ماه ژوئن که بدون روند می‌باشد، در سایر ماه‌ها و حتی در مقیاس سالانه تعداد روزهای توأم با گرد و غبار دارای روند افزایشی می‌باشد. نکته درخور توجه این که روندهای افزایشی طی ماه‌های سرد سال بیش از ماه‌های گرم سال می‌باشد به طوری که ماه مارس و نوامبر به ترتیب با $\frac{3}{71}$ و $\frac{4}{4}$ در سطح اطمینان $\frac{99}{9}$ درصد از روند افزایشی برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آزمون من - کندال، بوشهر، روند، گرد و غبار.

مقدمه

گرد و غبار همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین مخاطرات محیطی مطرح بوده و پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی را بر جای می‌گذارد. گرچه بروز این پدیده در مناطق جنوب و جنوب غرب کشور تازگی نداشته و همواره با مشکلات فراوانی برای ساکنان این مناطق همراه بوده است. این پدیده متأثر از شرایط جوئی خاصی است که همه ساله خسارات جبران ناپذیری را وارد نموده و باعث بروز مشکلات تنفسی می‌شود.

انگلساندلر (۲۰۰۱) مطالعه جامعی بر روی گرد و غبار در کل کره زمین انجام داده و بیشترین فراوانی طوفان‌های گرد و غبار در جهان را مربوط به مناطق شمال آفریقا، خاورمیانه و آسیا معرفی کرده است. تانره و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی توزیع اندازه هواویزه‌های گرد و غبار به این نتیجه رسیدند که مشاهدات طیفی دوردست عامل شدیدی برای تعیین محدوده گرد و غبار در تمام ستون جو ایجاد می‌کند.

عطایی و احمدی (۲۰۱۰) در بررسی گرد و غبار استان خوزستان به این نتیجه دست یافتند که دوکانون اصلی منطقه غرب بغداد و موصل تا بحرالمح و هورالعظیم، منشاء گرد و غبار در منطقه می‌باشد. ذوالفقاری و عابدزاده (۱۳۸۴: ۱۷۳)، در بررسی گرد و غبار در غرب ایران به این نتیجه دست یافتند که ماه ژوئن با ۵۳۶ روز در دوره آماری از نظر فراوانی روزهای گرد و غباری در رتبه نخست قرار دارد.

حسین‌زاده (۱۳۷۶) با بررسی بادهای ۲۰ روزه سیستان، این بادهای را از علل عمده ایجاد طوفان‌های گرد و خاک در مسیر خود دانسته که شهرهای در مسیر خود را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

علیجانی و کاویانی (۱۳۸۲) علت تشکیل طوفان‌های گرد و خاک را بررسی کرده و اعتقاد دارند که گاه ناپایداری توده هوا یا عامل دینامیک در سطوح بالای اتمسفر چنان شدید می‌شوند که طوفان‌های گرد و خاک شدید را به وجود می‌آورند. دهقان‌پور (۱۳۸۲) در رساله دکتری خود شش مورد از طوفان‌ها را مورد مطالعه و بررسی قرار داده و الگوهای سینوپتیکی آنها را مشابه تشخیص داده‌اند.

لشکری و کیخسروی (۱۳۸۷) در مقاله تحلیل آماری سینوپتیکی طوفان‌های گرد و غبار استان خراسان رضوی نشان دادند که عمده سامانه‌های منجر به طوفان گرد و غبار از شرایط سینوپتیکی منطقه پیروی می‌کند. طاوسی و همکاران (۱۳۸۹) در تحلیل آماری روزهای گرد و غباری سیستان به این نتیجه رسیدند که بین تعداد روزهای گرد و غباری و تعداد روزهای بارانی و دبی وارده به دریاچه هامون ارتباط معکوس و معناداری وجود دارد. هدف از این تحقیق بررسی روند تعداد روزهای همراه با گرد و غبار طی ۵۵ سال گذشته در ایستگاه بوشهر می‌باشد.

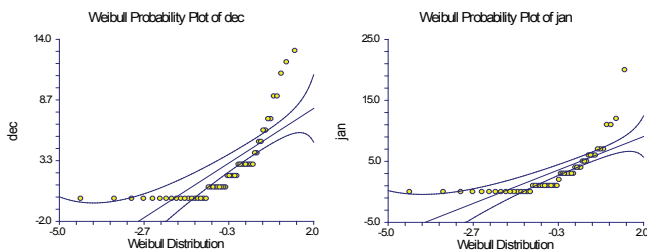
مواد و روش‌ها

استان بوشهر با مساحت $\frac{23167}{567}$ کیلومتر مربع وسعت در جنوب غربی کشور و در فاصله ۲۷ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۷ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۸ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۸ دقیقه طول جغرافیایی واقع گردیده است.

این استان از شمال به استان خوزستان و کهگیلویه و بویر احمد، از جنوب به خلیج فارس و استان هرمزگان، از شرق به استان فارس و از غرب به خلیج فارس محدود می‌شود (نگاره ۱).



داده‌های مورد مطالعه از توزیع نرمالی برخوردار نیستند و غیرنرمال می‌باشند، لذا در این تحقیق از آزمون ناپارامتری من - کندال استفاده گردید. در نگاره (۲) نمونه‌ای از سنجش بهنجاری داده‌های مورد مطالعه قابل مشاهده می‌باشد.



نگاره ۲- نمونه‌ای از بررسی بهنجاری داده‌ها

با استفاده از آزمون من - کندال میزان روند و سپس میزان شیب هر یک از ماه‌ها جداگانه محاسبه گردید. یافته‌های حاصل از آزمون من - کندال در جدول (۱) ارائه شده است. طبق این جدول ماه‌های مارس با آماره ۳/۷۱ و نوامبر با ۴/۴ در سطح اطمینان ۹۹/۹ درصد دارای روند افزایشی می‌باشد. ماه‌های ژانویه، فوریه، آوریل، مه، آگوست، اکتبر و دسامبر به ترتیب با میزان ۲/۹۱، ۲/۹۲، ۲/۷۳، ۲/۷۲، ۲/۸۳، ۳/۰۶ و ۳/۰۴ در سطح اطمینان ۹۹ درصد و ماه‌های ژولای و سپتامبر با مقدار آماره ۲/۳۴ و ۲/۳۸ در سطح اطمینان ۹۵ درصد از روند افزایشی برخوردار می‌باشند. لازم به ذکر است که طی ماه ژوئن روندی در این ایستگاه مشاهده نشده است. نتایج سالانه به دست آمده نیز با مقدار ۳/۴۶ نشان از روند افزایشی این پدیده مخرب دارد.

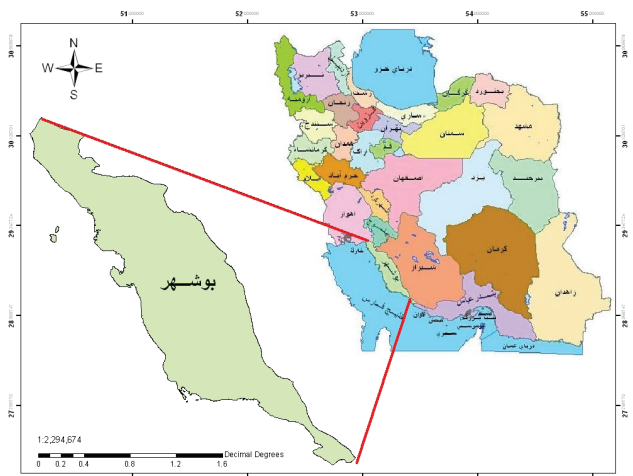
جدول ۱- مقدار آماره من - کندال و شیب

ماه	مقدار من - کندال	مقدار شیب
ژانویه	۲/۹۱ ^{oo}	۰/۶۵
فوریه	۲/۹۲ ^{oo}	۱/۲۷
مارس	۳/۷۱ ^{ooo}	۱/۸۷
آوریل	۲/۷۳ ^{oo}	۳/۱۱
مه	۲/۷۲ ^{oo}	۴/۵۷
ژوئن	۱/۴۷	۷/۱۲
ژولای	۲/۳۴ ^o	۵/۲۶
آگوست	۲/۸۳ ^{oo}	۳/۳۳
سپتامبر	۲/۳۸ ^o	۲/۳۴
اکتبر	۳/۰۶ ^{oo}	۱/۷۹
نوامبر	۴/۴ ^{ooo}	-۰/۲۵
دسامبر	۳/۰۴ ^{oo}	۰/۵۱
سالانه	۳/۴۶	۳۰/۲۵

*معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد

**معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد

***معنی‌داری در سطح ۹۹/۹ درصد



نگاره ۱- موقعیت جغرافیایی استان بوشهر

روش تحقیق

در این تحقیق از آمار تعداد روزهای همراه با گرد و غبار ایستگاه سینوپتیک بوشهر طی دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۵۱ در مقیاس ماهانه و سالانه استفاده شده است. ابتدا تست بهنجاری داده‌ها توسط نرم‌افزار NcSS و سپس تست همگنی داده‌ها توسط آزمون Runs Test انجام شد. سپس با توجه به ناهنجار بودن داده‌ها از آزمون ناپارامتری من - کندال جهت محاسبه و تحلیل روند استفاده گردید.

آزمون من - کندال

ابتدا برای وجود یا عدم وجود هر گونه روند آزمون تصادفی بودن داده‌ها انجام شد. برای انجام این آزمون ابتدا سری‌های آماری رتبه‌بندی می‌شوند و برای میزان تغییر یا روند از رابطه (۱) استفاده می‌شود:

$$T = \frac{4P}{N(N-1)} - 1 \quad (1)$$

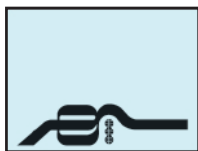
برای سنجش معنی‌دار بودن آماره T از رابطه (۲) استفاده می‌شود:

$$(T)_i = \pm t_{\alpha} \sqrt{\frac{4N+10}{9N(N-1)}} \quad (2)$$

جهت شناسایی نقاط جهش و نقاط شروع روند سری‌های زمانی از نمودار سری زمانی بر حسب مقادیر ui و ui^4 استفاده می‌گردد. برای ترسیم نمودار سری زمانی مقادیر متوالی، آماره‌های ui و ui^4 با استفاده از آزمون من کندال محاسبه گردید.

نتایج و بحث

به منظور بررسی تغییرات اقلیمی و روند آنها در ابتدا باید داده‌های مورد استفاده سنجیده و برحسب آن نوع آزمون مشخص گردد. با توجه به این که



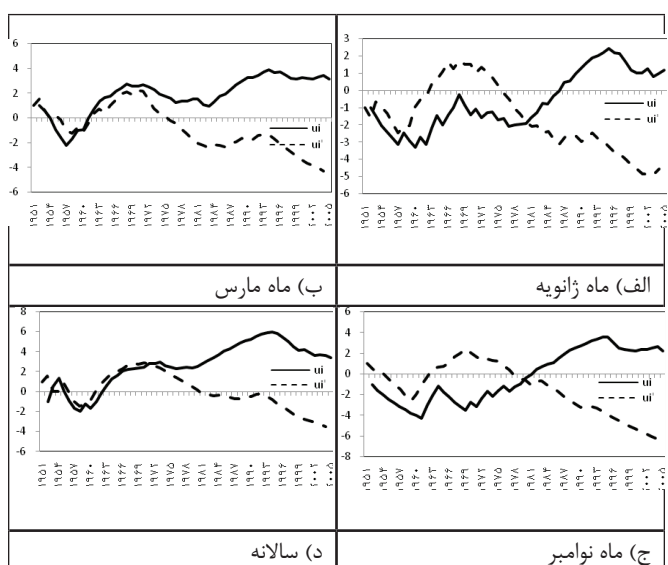
منابع و مآخذ

- حسین‌زاده، ر، ۱۳۷۶، داده‌های ۱۲۰ روزه سیستان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۶.
- دهقانپور، ع. ۱۳۸۴، تحلیل آماری و سینوپتیکی توفان‌های خاک در فلات مرکزی ایران، رساله دکتری، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- ذوالفقاری، حسن، عابدزاده، حیدور، ۱۳۸۴، تحلیل سینوپتیک سیستم‌های گرد و غبار در غرب ایران، جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان، ۱۸۷-۱۷۳.
- طاوسی، ت، صفرزایی، ن، رئیس پور، ک، ۱۳۸۹، تحلیل آماری روزهای گرد و غباری در منطقه سیستان طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۷۶، چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان.
- کاویانی، م، علیجانی، ب، ۱۳۸۲، مبانی آب و هواشناسی، انتشارات سمت، ۵۱۷.
- لشکری، ح، کیخسروی، ق. ۱۳۸۷، تحلیل آماری سینوپتیکی توفان‌های گرد و غبار استان خراسان رضوی در فاصله زمانی (۱۹۹۳-۲۰۰۵)، پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، شماره ۶۵، صص ۲۳-۱۷.
- Ataei, h, Ahmadi, f, ۲۰۱۰, Dust one of the environmental problems in Islamic world case study: khozestan province. 4th international congress of the Islamic world geography (ICIWG), ۱۶-۱۴ April ۲۰۱۰ -zahedan, Iran.
- Englestadler, S, ۲۰۰۱, Dust storm frequencies and their relationship to land surface condition, friedrich-schiller university, Jena
- Tanre, y, j, Kavfman, b, etal, ۲۰۰۷, Climatology of dust remotely sens data in the solar spectrum, Journal of geophysical research, vol ۱۰۶.

جهت بررسی نوع و زمان تغییرات ایستگاه مورد مطالعه نمودارهای من - کندال بر حسب مقادیر u_i و u_i' به دست آمده ترسیم، و نمونه‌ای از آنها در نگاره (۳) قابل مشاهده می‌باشد.

با توجه به نگاره مذکور طی ماه ژانویه از سال ۱۹۸۰ تغییرات تصادفی افزایشی آغاز و با شیب تندی در حال افزایش می‌باشد. در ماه مارس از سال ۱۹۶۲ تغییرات تصادفی افزایشی آغاز شده و با شیب ملایمی در حال افزایش است. در ماه نوامبر از سال ۱۹۷۹ شروع تغییرات تصادفی افزایشی بوده است.

در مقیاس سالانه وضعیت متفاوت با سایر ماه‌ها می‌باشد به طوری که از سال ۱۹۷۲ شروع تغییرات بوده و دارای روند افزایشی می‌باشد.



نگاره ۳- بررسی نوع و زمان تغییرات ماه‌های مختلف

امروزه پدیده گرد و غبار به یکی از معضلات زیست محیطی بوشهر تبدیل شده که سلامتی ساکنان این مناطق را مورد تهدید قرار داده است. این پدیده باعث رکود و وقفه در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی گردیده و همه ساله خسارات هنگفتی به بخش‌های مختلف وارد می‌کند.

این پدیده مخرب از تأمین هوای مورد نیاز برای عمل فتوسنتز گیاهان جلوگیری می‌کند، تأثیر زیادی بر کاهش عملکرد محصولات زراعی دارد و همچنین باعث ایجاد عوارض گوناگون تنفسی در دام‌ها می‌گردد.

به دلیل این که ورود این گرد و غبارها از کشور عراق و عربستان بوده، فقدان پوشش گیاهی و همچنین نبود بارش در این دو کشور باعث ایجاد گرد و غبار می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و وجود روندهای افزایشی در پدیده گرد و غبار بوشهر، از جمله راه‌های مؤثر در کاهش اثرات زیان‌بار این پدیده، ایجاد و توسعه جنگل‌ها و افزایش پوشش گیاهی در این استان می‌باشد.