

تحلیل روند بارش ماهانه در ایستگاه تبریز با استفاده از ابزار موجک

بهرام سعیدی فرزاد

استادیار دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

b.saeidifarzad@azaruniv.ac.ir

b.saeidifarzad@yahoo.com

چکیده

آگاهی از افزایش یا کاهش میزان بارش و یا به عبارت دیگر شناخت روند بارش تاثیر قابل توجهی بر مدیریت منابع آب بخصوص در کشورهای خشک و نیمه خشکی مانند ایران می تواند بگذارد. در این تحقیق روند تغییرات زمانی بارش ماهانه در ایستگاه سینوپتیک تبریز مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور از داده های هواشناسی ایستگاه تبریز در دوره زمانی مابین سالهای ۱۹۵۱ تا ۲۰۱۷ استفاده گردید. ترکیب ابزار تبدیل موجک و آزمون های آماری من-کندال برای پی بردن به ساختار اصلی روند در بارش و نیز مقیاس های زمانی موثر بر روند به کار گرفته شد. دو معیار برای تعیین بهینه مشخصه های موجک بکار رفته در تبدیل موجک مورد استفاده قرار گرفت که معیار جدید بر مبنای خطای نسبی انرژی بین سری اصلی و سری تقریب می باشد. همچنین از شاخص جدیدی به نام انرژی سری زمانی برای صحت سنجی مولفه های دوره ای غالب برای روند مشاهده شده مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از روش تبدیل موجک و آزمون های آماری من-کندال نشان دهنده وجود روند منفی در تغییرات بارش ایستگاه تبریز بوده و فاکتور اصلی موثر بر روند سری زمانی بارش ماهانه، سیکل های درون سالانه می باشد.

کلمات کلیدی: تحلیل روند، تبدیل موجک، آزمون من-کندال، بارش، ایستگاه سینوپتیک تبریز

۱. مقدمه

بارش، یکی از عناصر اساسی تشکیل دهنده چرخه هیدرولوژی به شمار رفته و تغییرات آن میتواند ساختار آب و هوایی منطقه ای را دگرگون سازد، بنابراین بررسی روند بارش در مقیاسهای مختلف زمانی و مکانی بخشی از تحقیقات مهندسی و مدیریت منابع آب را به خود اختصاص داده است. جهت شناسایی روند در سریهای زمانی متغیرهای هیدرو اقلیمی از جمله بارش از آزمونهای مختلفی استفاده میشود که این آزمونها به دو دسته پارامتری و ناپارامتری تقسیم بندی میشوند. آزمونهای پارامتری در تشخیص روند نسبت به آزمونهای ناپارامتری از قابلیت بیشتری برخوردارند ولی هنگام استفاده از آنها بایستی داده ها تصادفی و مستقل بوده و دارای توزیع نرمال باشند. در مقابل جهت استفاده از آزمونهای ناپارامتری کافی است که داده ها تصادفی باشند و شرط نرمال بودن داده ها مطرح نیست که آزمون من-کندال نمونه ای از آزمونهای ناپارامتری میباشد. آزمون من-کندال شاید گسترده ترین آزمون بکار گرفته شده در زمینه تشخیص روند یکنواخت باشد. جذاب ترین ویژگی های آن این است که در توزیع های دارای چولگی قوی بوده، محاسبه آن آسان و در مورد داده های غیر ایستا و مقادیر از دست رفته انعطاف پذیر می باشد [۱]. اما یک ضعف قابل توجه آزمون من-کندال، عدم رعایت همبستگی سریالی است که اغلب موارد در داده های هیدرو اقلیمی مشاهده میشود [۲]. همچنین مطالعات نشان داده است که آزمون من-کندال ممکن است لزوماً روندهای غیر خطی را تشخیص ندهد [۳]. در نتیجه آزمون من-کندال اغلب در ارتباط با سایر روشها و مدل‌های مربوط به مطالعات روند در هیدرولوژی بکار میرود. در سالهای اخیر تبدیل موجک نیز که یک توسعه نسبتاً جدید در پردازش سیگنال است به عنوان ابزاری در تحلیل روند مورد استفاده قرار گرفته است [۴]. تجزیه و تحلیل موجک به دلیل قابلیت آن برای نشان دادن ویژگی های محلی یک سری در حوزه های زمانی و فرکانس یکی از روش های موثر برای تجزیه و تحلیل سری های زمانی است. این روش در سالیان اخیر مورد توجه محققین در علوم مرتبط با سری های زمانی و آمار در زمینه علوم محیطی قرار گرفته است. در ایران نیز مطالعات اندکی در این زمینه صورت گرفته است. در مطالعه سیگنال های متغیرهای هیدرو اقلیمی به خصوص در