



بررسی تغییرات زمانی و مکانی بارش سالانه در استان کردستان

دلنیا کریمی^۱، بهزاد حصاری^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، دانشگاه ارومیه

^۲ استادیار هیدرولوژی، دانشگاه ارومیه

چکیده

در این پژوهش بارش استان کردستان هم به طور مکانی و هم به طور زمانی مورد بررسی قرار گرفت، با توجه به تغییرات مکانی بارش روش مناسب درون‌یابی برای معرفی تغییرات منطقه‌ای بارش، کارایی روش‌های زمین آماری مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور در یک دوره آماری ۲۳ ساله (۹۳-۷۱) از میانگین بارش ۱۳ ایستگاه سینوپتیک استفاده شد، که شامل ۶ ایستگاه در داخل استان و ۷ ایستگاه در خارج استان است. در این راستا ضمن معرفی روش درون‌یابی کریجینگ و روش معکوس فاصله به عنوان روش‌های پر کاربرد و دقیق، جهت تخمین میانگین سالانه بارش استان کردستان استفاده شده است. مناسب‌ترین روش برازش براساس معیار ریشه دوم میانگین مربعات خطا و ضریب همبستگی (R^2) بین مقادیر مشاهده‌ای و تخمین خطای نقشه‌های بدست آمده که از بین آن‌ها، یک نقشه به عنوان نقشه‌ی مناسب انتخاب شد. نتایج حاصله براساس معیار $RMSE$ و R^2 نشان دادند که از میان روش‌های زمین آماری مذکور، روش کریجینگ معمولی مدل دایره‌ای به دلیل دارا بودن معیار اندازه‌گیری خطای پایین‌تر (۰,۷۴) و همچنین دارا بودن ضریب همبستگی بیش‌تر (۱,۳۴) و نسبت به بقیه روش‌ها دقیق‌تر بوده و به عنوان مناسب‌ترین روش جهت تهیه نقشه‌ی عنصر بارش استان کردستان در دوره آماری مورد مطالعه می‌باشد. همچنین از نظر زمانی هم داده‌ها از لحاظ آستانه ترسالی و آستانه خشکسالی و خطوط اطمینان ± 95 مورد بررسی قرار گرفت. تغییرات مکانی و زمانی بارش مستقیماً پتانسیل منابع سطحی و زیرزمینی را باعث می‌شود و در برنامه ریزی منابع آب و کشاورزی منطقه باید مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: فاصله بارش، درون‌یابی کریجینگ، معکوس،

زمین آمار

مقدمه

برنامه‌ریزی، مدیریت و بهره‌برداری بهینه از سیستم‌های منابع آب به اطلاعات متنوعی در زمینه‌های اقلیم شناسی، هیدرولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و ... نیازمند می‌باشد. بارندگی یکی از مهم‌ترین

پارامترهای اقلیمی می‌باشد. در این تحقیق یکی از رایج‌ترین روش‌های زمین آمار موجود در نرم افزار Arc GIS یعنی روش کریجینگ به منظور تعیین بهترین برازش مکانی میانگین بارندگی سالانه استان کردستان، مورد ارزیابی قرار گرفته است. روش زمین آمار کریجینگ از ویژگی‌های آماری نقاط اندازه‌گیری شده استفاده می‌کند. این روش کمیت روابط فضایی را بین نقاط اندازه‌گیری شده مشخص کرده و ساختار فضایی نقاط نمونه در اطراف محل پیش‌بینی را محاسبه می‌کند. تخمین‌های این روش مبتنی بر احتمالات بوده، بنابراین نتایج مطابق با اندازه‌ها واقعی نیستند.

از کاربردهای روش‌های زمین آمار، تخمین میانگین بارش منطقه‌ای است. ناوم و سانیس (۲۰۰۴) دو مدل کریجینگ نمایی و کریجینگ عمومی را برای تهیه نقشه هم‌باران در کشور سوئیس به عنوان بهترین مدل معرفی نمودند. توازی و همکاران (۲۰۰۴) از روش کریجینگ برای تهیه نقشه‌های میانه بارندگی استفاده کردند. پرودهوم و رد (۱۹۹۹) در پژوهشی نشان دادند، که برای یافتن یک روش ساده‌برای رسم نقشه متوسط حداکثر بارش روزانه در طول سال در نواحی کوهستانی اسکاتلند، روش‌های کریجینگ معمولی و کریجینگ تصحیح شده را انتخاب کرده و با مقایسه نتایج، روش کریجینگ را برای رسم نقشه نهایی برگزیده‌اند. همچنین استفاده از داده‌های توپوگرافی به دقت پیش‌بینی بارش در روش کریجینگ معمولی کمک می‌کند. چنگ و همکاران (۲۰۰۸) با هدف تخمین میانگین منطقه‌ای بارش و پیش‌بینی نقطه‌ای در مناطق بدون ایستگاه، به بررسی و ارزیابی شبکه باران‌سنجی با کاربرد روش‌های زمین آمار پرداختند. نتایج نشان داد که بارش ساعتی از تغییرات مکانی بالاتری نسبت به بارش‌های سالانه برخوردار است. در ایران نیز تحقیقات متعددی در رابطه با تهیه نقشه‌های مکانی بارش انجام شده است، فقیه (۱۳۹۲) در این پژوهش روش درون‌یابی کریجینگ به عنوان یکی از روش‌های پر کاربرد معرفی شده است. در این راستا میانگین بارش سالانه ۲۹ ایستگاه سینوپتیک در استان کردستان بررسی شد. برای درون‌یابی، شبیه زمین آماری کریجینگ بر سهمی واریوگرام کروی برازش یافت و نقشه پراکنش میانگین بارش سالانه در محدوده استان کردستان ترسیم شد. نتایج نشان داد که مقدار میانگین بارش از غرب به سمت شرق استان تقریباً بیش از ۵۰ درصد کاهش می‌یابد و بارش میانگین برآورد شده برای استان براساس روش کریجینگ و میانگین حسابی متفاوت بود. قهرودی تالی (۱۳۸۱) در پژوهشی به بررسی یکی از روش‌های درون‌یابی