



مدل سازی زمین آماری کیفیت آب زیرزمینی دشت مغان بر اساس شاخص ویلکاکس

یاسر حسینی✉

۱- استاد، هیئت علمی علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	در این تحقیق با استفاده از روش های زمین آماری، کیفیت آب زیرزمینی دشت مغان بر اساس شاخص ویلکاکس مورد ارزیابی قرار گرفت. همان طور که نتایج و آماره های ارزیابی به روش کوکریجینگ نشان داد، کوواریوگرام متغیر تصادفی هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم از مدل Stable برخوردار بود. برای برآورد متغیر SAR، این کوواریوگرام از میزان اثر قطعه ای (۰/۰۱) و سقف واریوگرام (۰/۰۸) برخوردار بود و برای متغیر هدایت الکتریکی، این مقادیر به ترتیب برابر (۰/۰۲) و (۱/۰۷) محاسبه شد که نشان دهنده نقش غالب مؤلفه ساختاردار کوواریوگرام نسبت به مؤلفه بی ساختار آن است که استحکام ساختار فضایی منطقه برای هر دو متغیر تصادفی را نشان داد. همچنین، نتایج نشان داد روش های مبتنی بر زمین آمار و مدل کوکریجینگ ساده، با مقدار ضریب تبیین ۰/۶۷ و مجذور میانگین مربعات خطای نرمال شده ۰/۳۴ برای متغیر تصادفی SAR و مقدار ضریب تبیین ۰/۹۹ و مجذور میانگین مربعات خطای نرمال شده ۰/۰۷ برای متغیر هدایت الکتریکی، دارای برآورد دقیقی از کیفیت آب زیرزمینی دشت بود. بطور کلی، می توان گفت تقریباً یک درصد از آب های زیرزمینی دشت در ناحیه C ₂ S ₁ قرار دارند که می تواند برای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. از ۹۹ درصد باقی مانده که از نظر شوری در سطح بالایی قرار دارند و برای کشاورزی مناسب نیستند، نزدیک به ۱۴ درصد آن علاوه بر شوری از نظر میزان سدیم نیز برای آبیاری مناسب نیست.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۰	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۳	
دسترسی آنلاین: ۱۴۰۵/۰۳/۲۷	
کلید واژه ها: ارزیابی، زمین آمار، کیفیت آب، GIS، پهنه بندی	



Geostatistical modeling of groundwater quality in the Moghan Plain based on the Wilcox index

Yaser Hoseini^{1✉}

1- Professor, Department of Water Science and Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Article Info	Abstract
Article type: Research Article	This study evaluated the groundwater quality of the Moghan Plain based on the Wilcox Index using geostatistical methods. The evaluation results obtained using the cokriging method showed that the covariograms of the random variables electrical conductivity (EC) and sodium adsorption ratio (SAR) followed the Stable model. For the SAR variable, the covariogram had a nugget effect of 0.01 and a sill of 0.08, whereas these values were 0.02 and 1.07, respectively, for electrical conductivity. These findings indicate the dominance of the structured component of the covariogram over its unstructured component and confirm the strong spatial structure of both random variables. Furthermore, the results showed that geostatistical methods, particularly the simple cokriging model, provided accurate estimates of groundwater quality, with a coefficient of determination (R^2) of 0.67 and a normalized root mean square error (NRMSE) of 0.34 for SAR, and an R^2 of 0.99 and an NRMSE of 0.007 for electrical conductivity. Overall, approximately 1% of the groundwater in the plain was classified as C_2S_1, indicating its suitability for agricultural use. Among the remaining 99% of the groundwater, which exhibited high salinity and was unsuitable for agriculture, nearly 14% also had excessive sodium levels, making it unsuitable for irrigation.
Received: 2025/12/11	
Accepted: 2026/06/13	
Available online: 2026/06/17	
Keywords Assessment, Geostatistics, Water quality, GIS, Zoning	

✉ Corresponding author E-mail address: y_hoseini@uma.ac.ir