

پیش بینی رسوب معلق حوضه های فاقد آمار با مقایسه روشهای مختلف آماری

محمد رستمی، دکترای عمران آب، عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

mrostami2001@yahoo.com

عبدالنبی کلاهی، دکترای منابع آب، عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

چکیده

امروزه تعیین رسوب معلق زیر حوضه های فاقد آمار با استفاده از زیرحوضه های دارای آمار، از جمله مسائلی است که در مقوله ای بنام تحلیل منطقه ای رسوب دنبال می شود. با تقسیم بندی زیرحوضه ها به گروههای همگن، براحتی و با دقت زیاد می توان مدل های رگرسیون چند متغیره بر اساس ویژگیهای موثر در تولید رسوب بکار گرفت و در خصوص رسوب معلق زیر حوضه های فاقد آمار اظهار نظر نمود. به منظور تعیین مدل و یا مدلهای رگرسیونی رسوب معلق حوضه آبریز سفیدرود، ۱۸ زیر حوضه که رسوب معلق آنها در دوره آماری مورد نظر مشخص بود انتخاب شد. در هر یک از زیرحوضه ها ۲۰ ویژگی ژئومورفولوژیکی، هیدرولوژیکی، اقلیمی، کاربری اراضی و سنگ شناسی اندازه گیری و سپس عملیات تبدیل لگاریتمی بر روی آنها صورت گرفت. به دلیل کثرت متغیرها و به منظور تدوین گروههای همگن، انتخاب متغیرهای اصلی براساس روش آماری تجزیه به عامل های اصلی صورت گرفت. بر این اساس از میان ۲۰ ویژگی اندازه گیری شده ۴ عامل اصلی انتخاب و سپس از روشهای خوشه بندی آماری و فازی به منظور تدوین گروههای همگن استفاده گردید. نتایج روشهای خوشه بندی آماری و فازی نشان می دهد که خوشه بندی فازی نقش موثرتری در تعیین گروههای اصلی دارد. در نهایت زیرحوضه ها به چهار گروه همگن تقسیم شدند و صحت طبقه بندی به روش تحلیل تشخیص مورد تأیید قرار گرفت. همچنین با استفاده از این روش و روش فازی عضویت زیرحوضه فاقد آمار به گروههای همگن بدست آمد. در مرحله آخر با تحلیل رگرسیونی روابطی بین متوسط رسوب معلق سالانه و ویژگیهای زیر حوضه ها در هر یک از گروههای همگن ارائه گردید و رسوب معلق حوضه فاقد آمار برآورد شد. مقایسه نتایج تناسب بیشتر مدلهای بدست آمده از طریق منطقه بندی را نشان میدهد.

واژه های کلیدی: رسوب معلق، تجزیه به عامل های اصلی، خوشه بندی آماری، خوشه بندی فازی، تحلیل تشخیص

مقدمه

کمبود داده های رسوب بعنوان مانعی در مطالعات منابع آب باعث شده که تکنیک تحلیل منطقه ای بعنوان ابزاری غیرقابل جایگزین به منظور تعمیم اطلاعات ایستگاههای اندازه گیری شده به ایستگاههای فاقد آمار در نظر گرفته شود [۴]. مدلهای رگرسیونی از مهمترین روشهای تحلیل منطقه ای می باشند. دقت و قابلیت اعتماد نتایج مدلهای رگرسیونی در درجه اول به روش تعریف منطقه بستگی دارد. روشهای متعددی به منظور تدوین گروههای همگن ابداع شده است که از جمله آنها می توان به روشهای مبتنی بر مرزهای جغرافیایی و روشهای مبتنی بر خصوصیات حوضه ها اشاره نمود. در روشهای مبتنی بر مرزهای جغرافیایی، گروههای همگن ممکن است شامل حوضه هایی باشند که دارای ویژگیهای غیرقابل قیاسی از نظر پارامترهای هیدرولوژیکی باشند. به همین منظور در سالهای اخیر روشهای مبتنی بر خصوصیات حوضه ها مورد توجه کارشناسان هیدرولوژی قرار گرفته است. در این روشها، دسته بندی حوضه ها براساس تشابه بین ویژگیهای هیدرولوژیکی انجام می گیرد که از جمله آنها می توان به روش چندمتغیره تحلیل خوشه ای^۱ اشاره نمود [۲]. تحلیل خوشه ای یک عنوان کلی برای یکسری روشهای ریاضی است که برای پیدا کردن شباهت بین افراد در یک مجموعه بکار می رود [۳]. دقت نتایج تحلیل خوشه ای بستگی به نوع روش انتخابی به منظور تدوین گروههای همگن دارد. از جمله روشهای تحلیل خوشه ای می توان به روشهای غیر سلسله مراتبی^۲، سلسله مراتبی^۳ و منطق فازی^۱ اشاره نمود. بدلیل کثرت خصوصیات

¹ Cluster Analysis

² Non Hierarchical Methods

³ Hierarchical Methods