

## ارزیابی احتمال وقوع خشکسالی بر اساس چهار نمایه خشکسالی با مدل زنجیره مارکوف، مورد مطالعاتی: استان کرمان

محمد ذونعمت کرمانی<sup>۱</sup>، سعید اکبری فرد<sup>۲</sup>، امیرمحمد رخ شاد<sup>۲</sup>

۱- استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانش آموخته کارشناسی مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

zounemat@uk.ac.ir

### چکیده

خشکسالی یکی از پدیده‌های آب و هوایی و از جمله رخدادهای مصیبت بار است که شناخت و آگاهی از نحوه وقوع آن می‌تواند از بسیاری از اثرات سوء آن بکاهد. در این مطالعه، داده‌های بارش سالانه ۱۲ ایستگاه سینوپتیک استان کرمان مورد استفاده قرار گرفته است. بدین منظور با استفاده از شاخص‌های خشکسالی (PNPI, RAI, SIAP, DI) به تعیین کمی و تفکیک سالهای مرطوب، نرمال و خشک اقدام و در ادامه با استفاده از زنجیره مارکوف نسبت به ساخت ماتریس احتمال انتقال و ماتریس ایستایی (تعادل) منطقه اقدام شد.

**واژگان کلیدی:** استان کرمان، شاخص خشکسالی، درصد بارش از میانگین (PNPI)، ناهنجاری بارش (RAI)، معیار بارش سالانه (SIAP)، دهک‌ها (DI)، زنجیره مارکوف

### مقدمه

خشکسالی به عنوان یکی از پدیده‌های محیطی شناخته شده و در واقع بخش جداناپذیری از تغییرات اقلیمی است که می‌تواند در هر منطقه جغرافیایی حادث شود و تأثیرات عمده‌ای بر آن منطقه بگذارد. برخلاف تصور اکثر افراد، خشکسالی رخدادی نادر و تصادفی نیست بلکه حالتی نرمال و مستمر از اقلیم است ولی از آنجایی که بصورت تدریجی ظاهر می‌شود روند آهسته تر و نامحسوس‌تری نسبت به سایر بلایای طبیعی دارد. گسترش سلولهای پرفشار جنب حاره ای و افزایش شدت پایداری آنها سبب بروز خشکسالی‌های بسیاری از مناطق در عرضهای میانه از جمله ایران می‌شود (بهروز دهناد-۱۳۸۳) [1].

بر اساس عناصر به وجود آورنده خشکسالی، می‌توان چهار نوع خشکسالی هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی و اجتماعی-اقتصادی را دسته بندی کرد. خشکسالی هواشناسی زمانی روی می‌دهد که بارندگی سالانه یا هر بازه زمانی معین کمتر از میانگین دراز مدت آن باشد، ادامه خشکسالی هواشناسی به مدت طولانی سبب بروز خشکسالی هیدرولوژی می‌شود که در این نوع خشکسالی سطح آب رودخانه‌ها، مخازن، دریاچه‌ها و آب‌های زیرزمینی به پایین‌تر از میانگین دراز مدت افت می‌کند. خشکسالی کشاورزی زمانی آغاز می‌شود که مقدار رطوبت موجود در محیط ریشه گیاه به حدی کاهش یابد که موجب پژمردگی و در نهایت کاهش محصولات کشاورزی گردد.