



تحلیل شدت و مدت خشکسالی با استفاده از توابع مفصل

اشکان فرخ‌نیا^۱، سعید مرید^۲

گروه سازه‌های آبی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
ashkan_farokhnia@yahoo.com

خلاصه

با توجه به رفتار تصادفی خشکسالی، مطالعه خصوصیات آن مستلزم استفاده از روش‌های آماری می‌باشد. شدت و مدت دو فاکتور مهم خشکسالی بوده که همبستگی بالایی با یکدیگر دارند و از این رو تحلیل توام آن‌ها شناخت بهتری از خشکسالی را در اختیار می‌گذارد. هدف این مقاله استفاده از توابع مفصل دوبعدی برای ساخت توزیع آماری دومتغیره شدت-مدت برای تحلیل خصوصیات احتمالاتی خشکسالی از جمله احتمال وقوع و دوره بازگشت می‌باشد. بدین منظور، احتمال وقوع و دوره بازگشت دومتغیره خشکسالی بر مبنای شاخص‌های SPI و EDI در ایستگاه مهرآباد مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان‌دهنده قابلیت‌های مناسب توابع مفصل نسبت به روش‌های متداول در مدل‌سازی احتمالاتی دومتغیره خشکسالی می‌باشد.

کلمات کلیدی: خشکسالی، توابع مفصل، توزیع دومتغیره، شاخص بارندگی استاندارد، شاخص خشکسالی موثر.

مقدمه

خشکسالی پدیده‌ای طبیعی می‌باشد که به صورت دوره‌ای، در هر منطقه و با هر شرایط آب و هوایی اتفاق می‌افتد و بخش‌های مختلف زندگی بشر را دستخوش تاثیرات منفی فراوانی می‌سازد. با توجه به اهداف مختلف تحقیقاتی و کاربردی، تعاریف متفاوتی از خشکسالی ارائه گردیده است که متداول‌ترین آن عبارت است از کاهش میزان بارندگی در یک دوره زمانی خاص. در سال‌های اخیر بسیاری از مناطق کشورمان خشکسالی‌های شدید و بی‌سابقه‌ای را تجربه نموده‌اند که خشکسالی شدید و بلندمدتی که بین سال‌های آبی ۱۳۷۷-۷۸ تا ۸۰-۱۳۷۹ در بخش‌های عمده‌ای از کشور رخ داد نمونه‌ای از آن می‌باشد. طبق برآورد انجام شده، این خشکسالی تنها در بخش کشاورزی خسارتی معادل ۱۰۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۷-۷۸ و ۲۱۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۸۰-۱۳۷۹ را موجب شده است (داورپناه، ۱۳۸۰)، در حالی که می‌توان با شناسایی مناطق مستعد و تدوین برنامه‌های جامع مقابله با خشکسالی، تا حدود زیادی خسارات ناشی از آن را کنترل نمود که این امر مستلزم شناخت و آگاهی از رفتار این پدیده پیچیده می‌باشد. با توجه به وقوع تصادفی خشکسالی، مطالعه رفتار آن مستلزم استفاده از روش‌های آماری می‌باشد که اولین بار توسط Yevjevich (1967) مورد توجه قرار گرفت و پس از آن دانشمندان زیادی به مطالعه خصوصیات احتمالاتی خشکسالی پرداختند که از آن جمله می‌توان به Gupta and Duckstein (1975)، Dracup et al (1980)، Rossi et al (1992)، Chung and Salas (2000)، Salas et al (2005) اشاره نمود. در اکثر این تحقیقات به تحلیل یک‌متغیره رفتار خشکسالی پرداخته شده که بدین ترتیب تاثیر همزمان متغیر یا متغیرهای همبسته دیگر در نظر گرفته نشده است، حال آنکه شناخت کامل رفتار پدیده‌ای همچون خشکسالی تنها با در نظر گرفتن یک ویژگی آن میسر نمی‌باشد و در این حالت مطالعه چندمتغیره راهکار بهتری به شمار می‌رود. تاکنون به دلایلی از قبیل کمبود داده‌ها، روش‌های پیچیده محاسباتی و محدودیت تعداد مدل‌های آماری موجود، تحقیقات کمی در زمینه تحلیل دومتغیره پدیده‌های هیدرولوژیکی انجام گرفته است که در این خصوص می‌توان به توزیع‌های دومتغیره نرمال (Goel et al, 1998)، نمایی (Bacchi et al, 1994)، گاما (Yue et al, 2001) و حد نهایی (Shiau, 2003) اشاره نمود. یکی از ضعف‌های اساسی توزیع‌های دومتغیره ذکر شده، نیاز به استفاده از توزیع آماری یکسان برای دو متغیر مورد نظر می‌باشد، به این معنی که با استفاده از این روش‌ها نمی‌توان دو متغیر همبسته که از توزیع‌های مختلفی (مثلاً یکی نرمال و دیگری نمایی) پیروی می‌کنند را مدل کرد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه تربیت مدرس

^۲ دانشیار گروه سازه‌های آبی، دانشگاه تربیت مدرس