

- الگوریتم محاسبه نمایه SPI بر اساس توزیع احتمال گاما با استفاده از نرم افزار اکسل

برای بدست آوردن مقدار درست نمایه SPI با هدف مشخص کردن میزان خشکسالی در دوره ها یا مقیاسهای زمانی مختلف، می توان الگوریتم زیر را ارائه داد. اگر بخواهیم نمایه را برای مقیاس های ۱، ۲، ۳، ۶، ۱۲، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ماهه تهیه نماییم به روش زیر عمل می کنیم:

۱- سری های زمانی متحرک ۱، ۲، ۳، ۶، ۱۲، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ماهه را محاسبه می کنیم. برای مثال برای محاسبه سری زمانی متحرک سه ماهه، جمع مقادیر ۳ ماه اول، سپس جمع مقادیر ماههای ۲، ۳، ۴ و سپس جمع مقادیر ماههای ۳، ۴، ۵ و ... مورد محاسبه قرار می گیرند.

۲- مقادیر نمایه SPI را مطابق با توزیع احتمالی گاما برای هر ماه بدست می آوریم. بدین صورت که ابتدا مقادیر احتمال تجمعی داده های بارش هر ماه مطابق با توزیع احتمال گاما بدست آمده و سپس به توزیع نرمال استاندارد تبدیل می شوند. برای بدست آوردن تابع احتمال تجمعی توزیع گاما در اکسل از دستور $\text{GAMMADIST}(X, \alpha, \beta, \text{true})$ استفاده می شود. اگر احتمال تجربی مقدار بارندگی صفر، q باشد، برای بدست آوردن نمایه SPI در اکسل از دستورات زیر می توان استفاده کرد:

$$H = q + (1 - q) \text{GAMMADIST}(X, \alpha, \beta, \text{true}),$$

$$\text{SPI} = \text{NORMINV}(H; 0; 1),$$

در این فرمول،

X : مقدار تجمعی بارندگی ماهانه،

α و β : برآورد پارامترهای توزیع گاما از روی داده ها،

true: بدین معنا که تابع توزیع تجمعی محاسبه شود نه تابع چگالی،

پارامترهای توزیع گاما از طریق فرمولهای زیر قابل محاسبه است:

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right)$$

$$\beta = \frac{\bar{X}}{\alpha}$$

$$A = \ln(\bar{X}) - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(X)}{n} \quad \text{که در آن :}$$

طبق این الگوریتم می توان برنامه ای ارائه داد که بطور همزمان همه مراحل محاسبه را انجام دهد بطوریکه با وارد کردن داده های بارش ماهانه هر ایستگاه به برنامه مورد نظر، بلافاصله نمایه SPI را بر اساس توزیع احتمال گاما تولید نمود.

نکته مهم: در محاسبه شاخص SPI داده های هر ماه به طور جداگانه در نظر گرفته می شود و شاخص محاسبه می شود نه بصورت ماههای متوالی. برای مثال بارندگی تجمعی فروردین های سالهای مختلف را در یک ستون جمع آوری کرده و شاخص SPI را براساس روش ذکرشده برای فروردین ماه محاسبه می شود.