فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۸، شماره اول، بهار ۱۳۹۲، شماره پیاپی ۱۰۸

محمد باقر بهیار، عضو هیات علمی پژوهشکده هواشناسی
مهناز خزائی، کارشناس ارشد هواشناسی کشاورزی- پژوهشکده هواشناسی
هوشنگ قائمی، مشاور پژوهشکده هواشناسی
M. Behyar
M. Khazaei
H. Ghaemi
E-mail: behyar_545@yahoo.com

شماره مقاله: ۸۸۴
شماره صفحه پیاپی ۱۸۷۵۱-۱۸۷۳۹

تحلیل شدت - تداوم بارش در حوضه کارون بزرگ

چکیده:

در این پژوهش با استفاده از آمار ایستگاههای همدیدی واقع در حوضه کارون، رگبارهای شدید در تداوم‌های ۱، ۲، ۶ و ۹ ساعته استخراج گردیده است و شدت - تداوم بارش به روشهای رتبه بندی و منحنی تجمعی بی بعد بدست آمده است. در روش رتبه بندی ابتدا رگبارهای هر پایه زمانی به دوره‌های کوچکتر تقسیم شده و بر این اساس دوره‌های مختلف رگبارها بر اساس مقدار بارش دریافتی رتبه‌بندی شده‌اند. در روش منحنی تجمعی کلیه رگبارهای هر پایه زمانی معین به صورت بی بعد ترسیم شده و خط همبستگی آن به عنوان معرف و میانگین همه رگبارها مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از دو روش فوق مشخص نموده است که نقطه اوج بارش رگبارها در ۲۵ درصد زمان اول و یا ۲۵ درصد زمان دوم بارش رخ داده است؛ یعنی الگوی غالب در پایه‌های زمانی انتخابی در حوضه مورد مطالعه، رگبارهای چارک اول و دوم تعیین شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: شدت - تداوم زمانی بارش، روش رتبه بندی، منحنی تجمعی، حوضه کارون بزرگ.

مقدمه

تهیه منحنی‌های شدت - تداوم بارش از نیازهای اساسی طرح‌های توسعه منابع آب، کنترل سیلاب، آبخیزداری و... به شمار می رود. به خاطر اهمیت این موضوع در مطالعات مربوط به

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

منابع آب، تلاش‌های بسیاری توسط پژوهشگران مختلف به منظور ارائه شدت - تداوم بارش انجام گرفته است. برخی از پژوهشگران، روشهای نظری جهت تهیه شدت - تداوم‌های زمانی بارش ارائه نموده‌اند. پاره ای دیگر با استفاده از روشهای تجربی، شدت - تداوم بارش را برای منطقه ای خاص محاسبه نموده‌اند. روش‌های ارائه شده هر یک دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود است که در برخی موارد فقط برای منطقه ای خاص جوابگو هست و برای مناطق دیگر باید با احتیاط استفاده شود. شینانگ جنو[1] و همکاران (۲۰۰۵) عوامل موثر بر رخداد شدت - تداوم‌های مختلف را با استفاده از روش‌های آماری مورد بررسی قرار داده اند و در نهایت روش تحلیل خوشه ای را برای تعیین شدت – تداوم بارش در منطقه هنگ کنگ به کار برده اند (Shinang-jen wu et al, 2005, 181). بویتارت[2] و همکاران (۲۰۰۶) تغییر پذیری مکانی و زمانی بارش در منطقه کوهستانی اکوادر[3] را بررسی کرده اند. نتایج تحقیقات آنها تغییرات فصلی بسیار کم و در حدود ۱۰۰ میلیمتر را در بارش منطقه نشان داده است (Buytaert et al, 2006, 419). آتور[4] و همکاران (۲۰۰۶) با مطالعه توزیع زمانی بارش در ناحیه گلد کوست[5] در استرالیا نتیجه گرفته اند که سیلاب برآورد شده از توزیع زمانی مشاهداتی با میانگین سالانه بارش متفاوت است. این بررسی محدودیتهایی را در استفاده از توزیع زمانی بارش در برآورد سیل طراحی مشخص می سازد (Ataur et al, 2006, 17). خصوصیات توزیع زمانی و مکانی بارش سالانه در مصر مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش با استفاده از برازش داده‌های بارش به تابع گاما، تغییرات محدودی در توزیع بارش سالانه مشاهده شده است (Michaelides et al, 2009,612). گلکار و همکاران (۲۰۰۹) توزیع زمانی بارش را به روش پیل گریم وهاف در ایستگاههای و اقع در اقلیم نیمه مرطوب ایران به دست آوردند. نتایج نشان دادند منحنی‌های تجمعی بدون بعد در روش پیل گریم، دقت پایینی دارد و قابل استفاده نیست. همچنین منحنی حاصل از روش پیل گریم در

1 . Shinang-jen wu
2 . Buytaert
3 . Ecuador
4 . Ataur
5 . Gold Coast

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

کلیه پایه‌های زمانی مشابه است (گلکار و همکاران ۲۰۰۹). رضیئی (۱۳۷۹) روش رتبه بندی را به منظور پهنه بندی استان تهران از نظر توزیع زمانی بارش بکار برد و دریافت که نسبت به روشهای دیگر مناسبتر است (رضیئی، ۱۳۷۹، ۱۷۶). عدل و همکاران (۱۳۸۳) بر اساس تحلیل آماری روشی جهت تعیین توزیع زمانی بارش برای محاسبه سیلاب طرح بدست آورده اند. با اعمال این روش در مورد بارش‌های فرودگاه مهرآباد تهران، اوج سیلابها تعدیل شده و در حجم شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی صرفه جویی گردیده است (عدل و همکاران، ۱۳۸۳، ۷۲). داوودی راد و همکاران (۱۳۸۶) توزیع زمانی بارش در حوضه آبخیز دریاچه نمک را به روش رتبه بندی به دست آورده اند. نتایج نشان می دهد در کلیه تداوم‌های زمانی، بخش‌های میانی طول مدت بارش، مقادیر بارش بیشتری به خود اختصاص داده است (داوودی راد و همکاران، ۱۳۸۶، ۱۹۵). توزیع زمانی بارش‌های استان خراسان بزرگ در پایه‌های زمانی مختلف توسط حاتمی یزد و همکاران (۱۳۸۴) محاسبه شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد در استان خراسان که از نظر اقلیمی خشک و نیمه خشک است، بیش از ۵۰ درصد بارش در نیمه اول زمان بارش اتفاق می افتد (حاتمی یزد و همکاران، ۱۳۸۴ ، ۶۰). هدف از این مقاله بررسی شدت - تداوم بارش در حوضه کارون بزرگ است.

داده‌ها و روش‌ها

در این پژوهش از داده‌های باران نگار ثبات ۸ ایستگاه همدیدی حوضه کارون (جدول ۱) در دوره آماری ۱۹۹۸- ۱۹۷۰ به منظور بررسی شدت - تداوم زمانی بارش استفاده شده است. این حوضه در طول جغرافیایی ۴۸ درجه تا ۵۲ درجه و ۱ دقیقه شرقی و عرض ۲۹ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی واقع شده است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

جدول (۱) – مشخصات ایستگاه‌های همدیدی حوضه کارون

ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
۱	اهواز	۴۸° ۴۰′	۳۱° ۲۰′	۲۲/۵
۲	بستان	۴۸° ۰۰′	۳۱° ۴۳′	۷/۸
۳	دزفول	۴۸° ۲۳′	۳۲° ۲۴′	۱۴۳
۴	ایذه	۴۹° ۵۲′	۳۱° ۵۱′	۷۶۷
۵	خرم آباد	۴۸° ۲۲′	۳۳° ۲۹′	۱۱۲۵
۶	مسجد سلیمان	۴۹° ۱۷′	۳۱° ۵۶′	۳۲۰/۵
۷	شهرکرد	۵۰° ۵۱′	۳۲° ۲۰′	۲۰۶۱/۴
۸	شوشتر	۴۸° ۵۰′	۳۲° ۰۳′	۶۷

با توجه به پژوهش‌های انجام شده در خارج و به ویژه در ایران مبنی بر مناسب بودن روشهای رتبه بندی و منحنی تجمعی بی بعد، در این مطالعه نیزاز این روش‌ها به شرح زیر استفاده شده است.

بحث:

۳روش رتبه بندی

در این روش، هر پایه زمانی معین ابتدا به دوره‌های کوچکتری تقسیم و سپس میزان بارش در همان پایه زمانی معین تعیین می شود. (پیلگریم و همکاران، ۱۹۷۶). در این بررسی، کلیه رگبارهای پایه زمانی مختلف به سه گروه ۴۰، ۱۲۰ و ۳۶۰ دقیقه ای تقسیم بندی شده اند که مقادیر بارش آنها با فاصله‌های زمانی ۱۰ دقیقه ای استخراج گردیده است. سپس به هر یک از قسمت‌ها بر اساس میزان بارش دریافتی آن قسمت خاص یک رتبه داده شده است. در مرحله بعد مقادیر بارش هر رتبه به درصد تعیین و در زیر رتبه مربوطه قرار گرفته است. پس از انجام همه مراحل یک میانگین و انحراف معیار از رتبه بارش هر دوره و مقدار بارش دریافتی هر مرتبه به درصد بدست آمده است تا شدت - تداوم میانگین زمانی بارش به

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

روش رتبه بندی تعیین شود. پس از تعیین شدت - تداوم‌های زمانی، برای تعیین صحت آن‌ها به روش کای اسکوئر مورد آزمون قرار گرفته است.

روش منحنی تجمعی بی بعد[۶]

در این روش کلیه رگبارهای یک پایه زمانی معین را به صورت بی بعد بر روی یک صفحه مختصات نمایش داده و سپس یک خط از میان داده‌ها برازش داده می شود که این خط به عنوان معرف و میانگین همه رگبارها است. تلاش شده است با استفاده از توزیع احتمال تجربی، منحنی‌های بدست آمده همه تغییرات و واریانس‌ها را تحت پوشش قرار دهد. در واقع با استفاده از توزیع احتمال علاوه بر منحنی میانگین، منحنی های احتمالات ۱۰ تا ۹۰ درصد نیز ترسیم گردیده است که مقادیر حدی بارش‌ها را نیز پوشش می دهد. منحنی‌های به دست آمده به شیوه یاد شده، شامل پایه‌های زمانی ۱ ، ۲ ، ۶ ، ۹ ساعته و یک الگوی کلی برای هر ایستگاه است.

جدول (۲) شدت - تداوم زمانی رگبارهای ایستگاه‌های منتخب را به روش رتبه بندی نشان می دهد. در جدول (۳) نیز میانگین مقادیر بارش آورده شده است. مطابق جدول (۲) مشاهده شد که در پایه زمانی ۴۰ دقیقه ایستگاه‌های قسمت شمالی ارتفاعات حوضه کارون شامل شهرکرد و خرم آباد روند تغییرات مشابهی دارند. در این ایستگاه‌ها بارش روند کاهشی دارد و دامنه تغییرات آن بین ۳/۲ تا ۷۲/۷ میلیمتر برای ایستگاه خرم آباد و ۵/۹ تا ۶۵/۲ میلیمتر برای ایستگاه شهرکرد می باشد. بارش ۴۰ دقیقه ای ایستگاه‌های قسمت جنوبی حوضه شامل اهواز، بستان، مسجد سلیمان و دزفول نشان نیز از یک روند پیروی می کنند. در این ایستگاه‌ها بیشترین مقدار بارش در ده دقیقه اول (چارک اول) و دوم (چارک دوم) می بارد و در ده دقیقه سوم به کمترین مقدار خود می رسد. شدت - تداوم بارش ایستگاه ایذه با

6 . mass curve

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

سایر ایستگاه‌ها متفاوت است. در این ایستگاه کمینه مقدار بارش در ده دقیقه سوم و بیشینه آن در ده دقیقه چهارم رخ می دهد.

شدت – تداوم بارش ۱۲۰ دقیقه ای ایستگاه‌های اهواز، خرم آباد و مسجد سلیمان بیانگر بیشینه رخداد بارش در ده دقیقه چهارم از زمان بارش است. در این ایستگاه‌ها کمترین مقدار بارش در ده دقیقه سوم می بارد. در ایستگاه‌های بستان، ایذه و شهرکرد بیشینه مقدار بارش در ده دقیقه اول می بارد. در این ایستگاه‌ها نیز کمترین مقدار بارش در ده دقیقه سوم اتفاق می افتد. در ایستگاه دزفول و شوشتر روند تغییرات متفاوتی دیده شده است. در ایستگاه دزفول بارش با شدت نسبتاً بالایی آغاز شده و پس از گذشت ده دقیقه از شدت آن کاسته گردیده است. بدین معنی که بیشینه مقدار بارش در ده دقیقه اول و کمینه آن در ده دقیقه دوم باریده است. در ایستگاه شوشتر روند کاهشی مقدار بارش مشاهده گردیده است. در این ایستگاه در ده دقیقه اول بارش با شدت بالایی آغاز شده و در دقایق بعدی کاهش یافته، تا در ده دقیقه چهارم که به کمترین مقدار خود رسیده است.

روند تغییرات شدت – تداوم بارش ۳۶۰ دقیقه ای ایستگاه‌های اهواز، دزفول، ایذه و خرم آباد مشابه یکدیگر است (جدول ۲). در این ایستگاه‌ها بیشینه مقدار بارش در ده دقیقه اول باریده است. کمترین مقدار بارش نیز در ده دقیقه سوم ریزش کرده است.

در ایستگاه بستان روند تغییرات بارش متفاوتی وجود دارد . به طوری که کمترین مقدار بارش در ده دقیقه دوم باریده است و در ده دقیقه بعدی یعنی ده دقیقه سوم به بیشینه مقدار خود رسیده است. همچنین مقدار بارش‌های ۳۶۰ دقیقه ای ایستگاه‌های مسجد سلیمان، شوشتر و شهرکرد نیز بسیار اندک بوده و به همین دلیل الگوی توزیع زمانی بارش آنها قابل استخراج نبودند.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

جدول (۲) - شدت - تداوم زمانی بارش به روش رتبه بندی در ایستگاههای منتخب

ایستگاه		اهواز	بستان	دزفول	ایذه	خرم آباد	مسجد سلیمان	شوشتر	شهرکرد
درصد بارش- پایه زمانی ۴۰ دقیقه‌ای	تعداد رگبار	۴۴	۸۱	۱۲۷	۸۹	۹۰	۷۹	۱۸	۹۸
	دوره ۱	۲۷/۵	۲۸/۵	۲۸/۳	۲۷/۲	۳۱/۳	۲۸/۴	۲۷/۸	۲۵/۶
	دوره ۲	۲۷/۶	۲۷/۹	۲۷/۳	۱۸/۰	۲۵/۲	۲۶/۳	۲۴/۸	۲۶
	دوره ۳	۱۴/۹	۱۸/۱	۱۹/۰	۲۶/۹	۲۳/۷	۱۵/۴	۲۵/۵	۲۲/۱
	دوره ۴	۳۰/۰	۲۵/۴	۲۵/۴	۲۷/۹	۱۹/۹	۲۹/۸	۲۱/۹	۱۱/۱
	دامنه تغییرات	-۷۰/۶ ۲/۹	-۸۵/۰ ۱/۵	-۷۰/۰ ۲/۵	۲-۵۷/۱	-۷۲/۷ ۳/۲	-۸۵/۰ ۱/۴	-۶۶/۷ ۶/۷	-۶۵/۲ ۵/۹
درصد بارش- پایه زمانی ۱۲۰ دقیقه ای	تعداد رگبار	۶۶	۶۹	۱۳۹	۶۵	۴۳	۶۸	۲۱	۴۷
	دوره ۱	۲۵/۷	۳۱/۳	۲۷/۲	۲۸/۶	۲۸/۱	۲۳/۱	۲۹/۶	۲۷/۷
	دوره ۲	۲۵/۷	۲۷/۷	۲۰/۵	۲۷/۹	۲۵/۶	۲۵/۷	۲۶/۵	۲۷/۴
	دوره ۳	۲۰/۲	۱۷/۸	۲۵/۹	۱۹/۱	۱۷/۱	۲۲/۸	۲۴/۸	۱۹
	دوره ۴	۲۸/۵	۲۸/۱	۲۶/۴	۲۴/۴	۲۹/۲	۲۸/۴	۱۹/۱	۲۵/۹
	دامنه تغییرات	-۷۶/۳ ۲/۶	-۶۵/۴ ۳/۲	-۷۰/۵ ۲/۱	-۶۶/۰ ۵/۳	-۷۳/۲ ۵/۴	-۳/۲ ۶۲/۳	-۵۲/۸ ۸/۳	-۵۲/۲ ۵/۳
درصد بارش- پایه زمانی ۳۶۰ دقیقه ای	تعداد رگبار	۲۳	۲۱	۳۳/۰	۳۱	۳۳	-------	-------	-------
	دوره ۱	۲۶/۷	۲۴/۳	۲۹/۰	۳۰/۲	۲۶/۸	-------	-------	-------
	دوره ۲	۲۶/۰	۲۲/۳	۲۲/۸	۲۷/۷	۲۴/۳	-------	-------	-------
	دوره ۳	۲۳/۱	۳۱/۷	۲۲/۵	۱۵/۶	۲۱/۹	-------	-------	-------
	دوره ۴	۲۴/۲	۲۴/۱	۲۵/۷	۲۶/۵	۲۷/۰	-------	-------	-------
	دامنه تغییرات	-۶۲/۵ ۵/۶	-۴۹/۴ ۴/۶	-۵۹/۴ ۴/۹	-۶۵/۲ ۶/۵	-۶۵/۴ ۴/۹	-------	-------	-------

از آنجایی که شدت - تداوم‌های بارش که به روش رتبه بندی استخراج شده‌اند، ممکن است از یک جامعه آماری که توزیعی کاملاً تصادفی از رتبه‌ها در درون دوره‌های مختلف رگبارها را دارند استخراج شوند، انجام آزمون معنی دار بودن شدت - تداوم به دست آمده با استفاده از آزمون کای دو ضروری است. برای این کار، شدت - تداوم‌های به دست آمده از

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

این طریق مورد آزمون قرار گرفتند و کای اسکوئر محاسباتی با کای اسکوئر جدول مربوطه در سطوح ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد مقایسه شدند که برای هر شدت - تداوم سطح معنی دار بودن آن مشخص گردید (جدول ۴). نتایج نشان می دهد که هرچه از تداوم بارش کمتر به سمت تداوم بارش بیشتر پیش می رویم، با تعداد رگبار کمتری مقبولیت با سطوح خاص ایجاد می شود.

جدول(۳) – میانگین مقادیر بارش به روش رتبه بندی در ایستگاههای منتخب (میلیمتر)

ایستگاه	مقدار بارش - پایه زمانی ۴۰ دقیقه ای					مقدار بارش - پایه زمانی ۱۲۰ دقیقه ای					مقدار بارش - پایه زمانی ۳۶۰ دقیقه ای				
	کل باران (میلیمتر)	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	کل باران (میلیمتر)	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	کل باران (میلیمتر)	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴
اهواز	۱/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۵	۰/۴	۵/۲	۱/۰	۱/۴	۱/۵	۱/۳	۱۳/۵	۳/۲	۳/۲	۳/۶	۳/۵
بستان	۱/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۴/۹	۰/۷	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱۶/۵	۳/۷	۶/۰	۳/۸	۳/.
دزفول	۱/۸	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۵/۷	۱/۱	۱/۶	۱/۵	۱/۵	۱۷/۲	۳/۷	۴/۶	۴/۰	۴/۹
ایذه	۱/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۵	۰/۳	۴/۹	۱/۰	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱۵/۶	۲/۵	۴/۲	۴/۳	۴/۶
خرم آباد	۱/۰	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۴/۳	۰/۷	۱/۱	۱/۳	۱/۲	۱۱/۱	۲/۳	۳/۲	۲/۷	۳/۰
مسجد سلیمان	۲/۲	۰/۳	۰/۶	۰/۷	۰/۶	۵/۷	۱/۳	۱/۵	۱/۷	۱/۲	----	----	----	----	----
شوشتر	۱/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۴	۳/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۹	۱/۰	----	----	----	----	----
شهرکرد	۰/۴	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۳/۲	۰/۶	۰/۶	۰/۸	۰/۹	----	----	----	----	----

شکل (۱) شدت - تداوم توزیع بارش به روش منحنی تجمعی بی بعد را برای ایستگاههای منتخب با تداوم های۴۰(۳۰ تا ۵۰)، ۱۲۰(۱۰۰ تا ۱۴۰) و ۳۶۰ (۳۰۰ تا ۴۰۰) دقیقه نشان می‌دهد. در بکارگیری این شیوه مشخص گردید که منحنی های احتمال مختلف و بویژه احتمال ۵۰ درصد شدت - تداوم چارک غالب را کاملاً نشان می‌دهد. مقایسه الگوهای توزیع زمانی پایه های زمانی مختلف نشان می دهد که نقطه اوج بارش رگبارها در ۲۵ درصد زمان اول و یا ۲۵ درصد زمان دوم بارش رخ می دهد. یعنی شدت - تداوم غالب در این پایه‌های زمانی، رگبارهای چارک اول و چارک دوم است. در این روش چون رگبارها بدون توجه به نقطه اوج بارندگی آنها در یک طبقه قرار گرفته اند و سپس منحنی توزیع زمانی آنها با

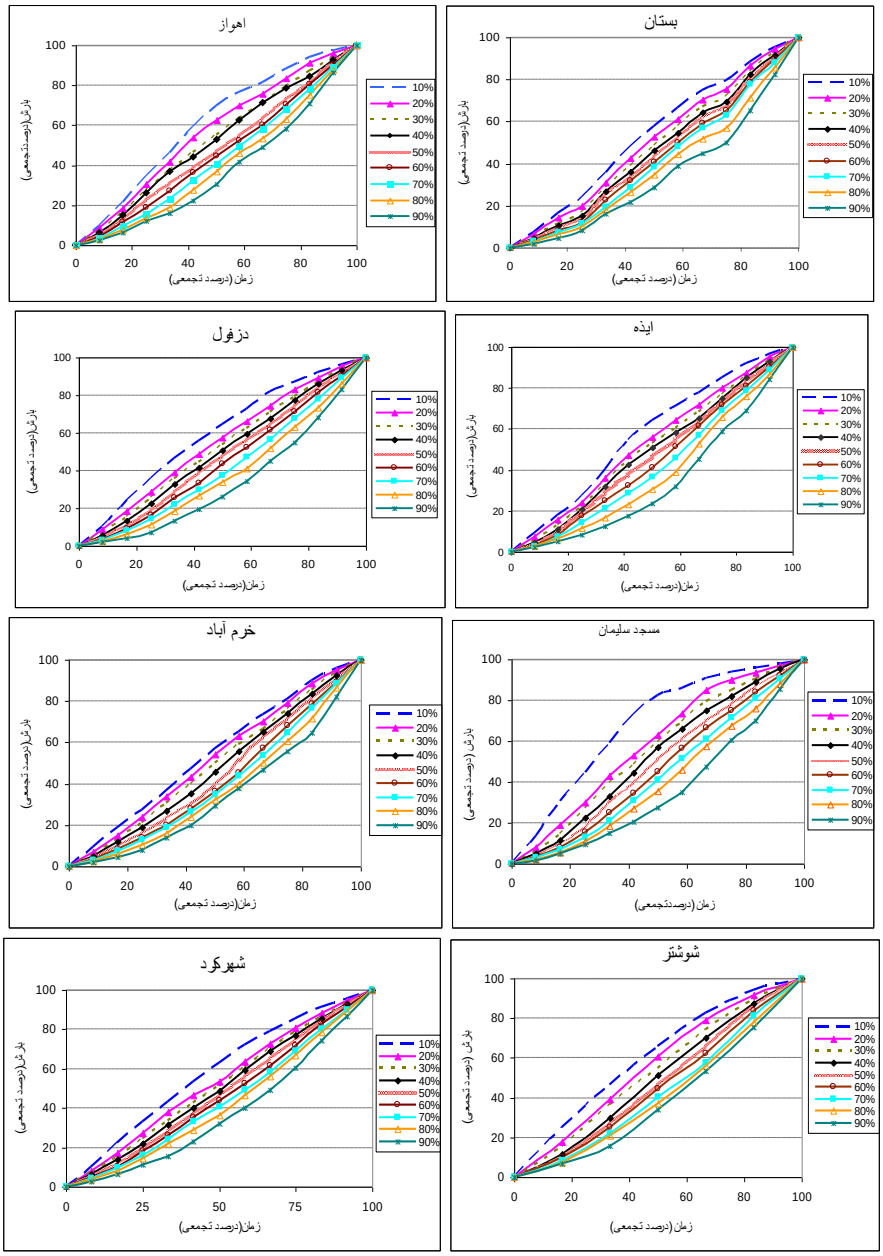
[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

احتمالات مختلف استخراج شده است، منحنی احتمال ۱۰ درصد معمولاً نقطه اوج بارش را در چارک اول و منحنی احتمال ۹۰ درصد نقطه اوج بارش را در چارک سوم نشـان مـی دهـد. همچنین منحنی‌های احتمال مختلف در بسیاری از ایستگاهها به هم بسیار نزدیک می شـوند و در برخی دیگر از ایستگاهها نظیر ایستگاه خرم آباد و ایذه پراکنده هستند که ایـن وضـعیت ناشی از پراکنش داده‌ها نسبت به میانگین اسـت. در ایسـتگاههایی کـه تغییـرات داده‌هـا و انحراف آنها از میانگین کم است، الگوهای بدست آمده در احتمالات مختلف به هم نزدیـک و برعکس در ایستگاههایی که پراکندگی داده ها و انحراف از میـانگین زیـاد بـوده اسـت، فاصله الگوهای توزیع زمانی در احتمال‌های مختلف زیاد می شود.

جدول(۴)– نتیجه آزمون کای دو شدت - تداوم زمانی بارش به دست آمده از روش رتبه بندی

ایستگاه	پایه زمانی (دقیقه)	تعداد رگبار	کای دو(X2)	سطح پذیرش
اهواز	۴۰	۴۴	۶/۵	----
	۱۲۰	۶۶	۱۰۱/۴	X۲(۰/۰۱)
	۳۶۰	۲۳	۷۵/۴	X۲(۰/۰۱)
بستان	۴۰	۸۱	۱۳۸/۳	X۲(۰/۰۱)
	۱۲۰	۶۹	۳۲۸/۷	X۲(۰/۰۱)
	۳۶۰	۲۱	۳۲۹/۱	X۲(۰/۰۱)
دزفول	۴۰	۱۲۷	۲۵۳/۳	X۲(۰/۰۱)
	۱۲۰	۱۳۹	۴۸۷/۷	X۲(۰/۰۱)
	۳۶۰	۳۳	۱۶۱/۴	X۲(۰/۰۱)
ایذه	۴۰	۸۹	۱۴۷/۳	X۲(۰/۰۱)
	۱۲۰	۱۲۰	۱۷۵/۱	X۲(۰/۰۱)
	۳۶۰	۳۱	۱۳۵/۶	X۲(۰/۰۱)
خرم آباد	۴۰	۹۰	۳۹/۳	-------
	۱۲۰	۴۳	۱۰۰/۶	X۲(۰/۰۱)
	۳۶۰	۳۳	۸۲/۶	X۲(۰/۰۱)
مسجد سلیمان	۴۰	۷۹	۱۴۳/۸	X۲(۰/۰۱)
	۱۲۰	۶۸	۱۸۶/۶	X۲(۰/۰۱)
شوشتر	۴۰	۱۸	۳۳	X۲(۰/۰۵)
	۱۲۰	۲۱	۱۴۹/۳	X۲(۰/۰۱)
شهرکرد	۴۰	۹۸	۳۳/۲	-------
	۱۲۰	۴۷	۸۴/۴	X۲(۰/۰۱)

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]



شکل(۱)- شدت - تداوم زمانی رگبارهای ایستگاه‌های منتخب به روش منحنی تجمعی بی بعد

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از روش‌های منحنی تجمعی و رتبه بندی، نقطه اوج بـارش رگبارها در ۲۵ درصد زمان اول و یا ۲۵ درصد زمان دوم بارش رخ می دهد. یعنـی شـدت - تداوم غالب در پایه‌های زمانی یاد شده در حوضه مـورد مطالعـه، رگبارهـای چـارک اول و چارک دوم است.

منابع

۱. پژوهشکده هواشناسی (۱۳۸۷)؛ پروژه مطالعه و اجرای سامانه هشدار سیل حوضه‌های آبریز کارون بـزرگ، تهـران، ایران. پروژه پژوهشی، ص ۷۶۲-۶۸۴.

۲. حاتمی یزد، ابوذر، تقوایی ابریشمی، علی اصغر و بیژن قهرمان (۱۳۸۴)؛ الگوی توزیع زمانی بـارش اسـتان خراسـان بزرگ، دو فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران، شماره ۳. ص ۶۴-۵۴.

۳. داوودی راد، علی اکبر، تلوری، عبدالرسول و مهدی عرفانیان (۱۳۸۶)؛ الگوی توزیع زمانی بـارش در حوضـه آبخیـز دریاچه نمک، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۴. ص ۱۹۹-۱۹۳.

۴. رضیئی ، طیب (۱۳۷۹)؛ تعیین الگوهای توزیع مکانی و زمانی بارش‌های کوتـاه مـدت در اسـتان تهـران، پایـان نامـه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر بهلول علیجانی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، گـروه جغرافیـا. ۲۹۴ صفحه.

۵. عدل، ایرج و علی اسکندری (۱۳۸۳)؛ تعیین الگوی زمانی بارندگی برای محاسبه سیلاب طرح، اولـین کنگـره ملـی مهندسی عمران. تهران. ص۱۱۷-۱۰۶.

6. Ataur, R., Parvez, M., Khondker, R., Surendra, Sh. (2006). Variability of rainfall temporal patterns and its impact on design flood estimation. 30th hydrology and water resources symposium: past, present and future, Launceston, Tas.
7. Buytaert, W., Celleri, R., Willems, P., De Bie`vre, Bert., Wyseure, G.(2006). Spatial and temporal rainfall variability in mountainous areas: A case study from the south Ecuadorian Andes. Journal of Hydrology, Vol. 329, PP 413-421.
8. Golkar, F., Farahmand, A.(2009). Rainfall Temporal Pattern of Some Climatic Types of Iran. 12th international river symposium, Brisbane, Italy.
9. Michaelidesa, S.C., Tymviosa, F.S., Michaelidoub ,T. (2009). Spatial and temporal characteristics of the annual rainfall frequency distribution in Cyprus. Atmospheric Research, Vol. 94, PP 606-615. 10. Sheskin,d. (2000). Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures, Second edition. Champan & Hall/CRC, 982 pages.
11. Wu ,Sh.J, Yang , J.Ch., Tung,Y. K.(2006). 2005. Identification and stochastic generation of representative rainfall temporal patterns in Hong Kong territory. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. Vol. 20, PP 171-183.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-11-22]