

مجله مخاطرات محیط طبیعی، دوره نهم، شماره بیست و سوم، بهار ۱۳۹۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۳۰

تاریخ بازنگری نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۱۴

صفحات: ۱۷۲ - ۱۵۱

تبیین تاب آوری مناطق روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر سیلاب

مهدی مودودی ار خودی^{۱*}، ریحانه برومند^۲، ابراهیم اکبری^۳

چکیده

هدف از پژوهش، شناسایی عوامل موثر بر شکل گیری سیلاب و پهنه بندی خطر وقوع سیل حوضه آبریز قائن به همراه تبیین تاب آوری مناطق روستایی در مواجهه با سیلاب است. رویکرد کلی پژوهش، از نوع پژوهش‌های کمی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، مبتنی بر داده‌های کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. جامعه آماری شامل ۱۲ روستای حوضه مرکزی شهرستان قائن که در معرض خطر بالای سیلاب قرار دارند، می‌باشد. نمونه آماری پژوهش، مشتمل بر ۱۰ نفر از متخصصان حوزه مخاطرات طبیعی و ۳۳۵ نفر از ساکنان روستاهای مورد مطالعه است. در این تحقیق به منظور پهنه بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تکنیک AHP استفاده شد که در نتیجه آن معیار شیب زمین با وزن ۰٫۲۸۰، مهمترین عامل و معیارهای نقطه تمرکز و ارتفاع هرکدام با وزن‌های ۰٫۲۲۴ و ۰٫۱۵۰ از اصلی ترین عوامل شکل گیری و وقوع سیلاب در محدوده مورد مطالعه قرار گرفتند. همچنین جهت تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی همچون توزیع فراوانی و آزمون‌های آماری استنباطی از جمله آزمون تی تک نمونه‌ای، خی دو و کروسکال والیس استفاده شده است. به‌طورکلی نتایج نشان می‌دهد که تاب آوری روستاهای مورد مطالعه در سطح متوسط می‌باشد. با این حال، تاب آوری روستاها با یکدیگر متفاوت است؛ به طوری که روستاهای ورزگ در بعد زیرساختی و اجتماعی و روستای علی آباد در بعد اقتصادی دارای بیشترین تاب آوری می‌باشند. همچنین روستاهای علی زنگی و فتح آباد، با قرارگیری در منطقه پرخطر، دارای کمترین تاب آوری می‌باشند.

واژگان کلیدی: تاب آوری، روستا، مخاطرات طبیعی، سیلاب. حوضه آبریز مرکزی قائن.

mododi@buqaen.ac.ir

reyhane.boroumand@gmail.com

e.akbari.2791@gmail.com

^۱- عضو هیات علمی گروه جغرافیا دانشگاه بزرگمهر قانات(نویسنده مسئول)

^۲- دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز

^۳- کارشناس ارشد سنجش از دور، دانشگاه تبریز

مقدمه

همواره وقوع حوادث طبیعی مانند سیلاب و زلزله در عرصه های جغرافیایی، به ویژه در مناطق روستایی تاثیرات مخربی بر جای می گذارد. حوادث طبیعی اغلب با تخریب منابع اقتصادی و امکانات رفاهی و زیستی، سلامت ساکنان را به خطر می اندازند و همیشه خطر جدی برای توسعه بویژه در کشورهای در حال توسعه به شمار می روند (برقی و همکاران، ۱۳۹۶). لذا توجه به نواحی روستایی که به دلیل ضعف در امکانات و سطح اجتماعی- اقتصادی، آن ها را در برابر بلایا آسیب پذیر ساخته، اهمیت بسیاری دارد (شایان و همکاران، ۱۳۹۶). دو نوع راهبردی برای مقابله با سانحه ها وجود دارد که مشتمل بر راهبردهای آینده نگری و تاب آوری است. راهبرد اول برای مواجهه با مشکلات و راهبرد دوم برای مقابله با آن اتخاذ می گردد. (Normandin et al., 2011).

سنجش میزان تاب آوری در برابر حوادث طبیعی جهت کاهش اثرات آن اهمیت فراوانی دارد. اتخاذ این رویکردها جهت مقابله با خطرات احتمالی و تقویت مردم برای مقابله با آن است. در واقع اشتهاار واژه تاب آوری بیانگر قدرت هماهنگی آن با تمام مراحل حادثه و مدیریت آن است (Davis et al., 2006).

اولین بار تاب آوری توسط هالینگ در دهه ۷۰ میلادی مطرح شد. تعاریف متفاوتی از تاب آوری ارائه شده است که ناشی از زوش های گوناگون و تفاوت های بنیادی موجود رویکردها و دیدگاههای مطرح در این حوزه است (Yoon, 2013). تابآوری، توان سیستم برای جذب نا آرامی ها و سازماندهی دوباره آن است (دلاکه و همکاران، ۱۳۹۶) و نکتهی مهم این است که تغییرات به شیوه ای باشد که عملکرد، چارچوب، اصالت و بازخوردها را حفظ نماید (Folke et al., 2010 and Chelleri, 2012). مفهوم تاب آوری اجتماعی مرهون اندیشه های علوم اکولوژیک دهه میلادی است (Chia Sui, 2011). بانک جهانی تاب آوری را ظرفیت افراد درون اجتماع و یا جامعه را برای از عهده خطر برآمدن تعریف کرده است و در تعریف دیگر، تابآوری؛ ظرفیت جوامع برای مقابله و تطبیق با تغییرات گسترده است (world bank, 2012).

تاب آوری در برابر شرایط بحرانی بر جنبه های مثبت تأکید دارد و امروزه دولن ها و دست اندرکاران سعی می کنند با افزایش تاب آوری در برابر شرایط بحرانی، منجر به بهبود زندگی مناطق بالقوه آسیب پذیر شوند (Gaillard, 2007).

بنابراین در مهم ترین موضوع مطرح شده در تاب آوری؛ وجود شرایط متفاوت و توانایی مقاومت در برابر این تغییرات است (Pisano, 2012). تاب آوری در حوزه های گوناگون به ویژه در مدیریت سوانح بکار گرفته می شود. همچنین تاب آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، کالبدی (زیر ساختی) و نهادی و اکولوژیک تعریف می شود (Rose, 2004) به طور کلی تاب آوری یکی از مهم ترین عوامل تحقق پایداری است (Nelson et al., 2008).

در ارتباط با تاب آوری تحقیق های فراوانی در داخل و خارج صورت پذیرفته است که میزان تاب آوری را بر اساس شاخص های مختلفی مورد ارزیابی قرار داده اند؛ گرچه پژوهشی که مبتنی بر سنجش میزان تاب آوری در مواجهه با سیلاب باشد کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته است، از اینرو مطالعه حاضر بدنبال بررسی میزان تاب آوری جامعه

مورد مطالعه در مواجهه با خطر سیلاب با استفاده از معیارهای موثر است که در ادامه به مطالعات مشابه اشاره شده است:

صالحی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان "بررسی میزان تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه علیت" بدنبال تعیین ابعاد شاخص های تاب آوری بوده اند و در نهایت مدلی پیشنهادی ارائه کرده اند

رمضان زاده لسبویی و همکاران (۱۳۹۱) با بکارگیری مدل ORESTE به رتبه بندی تاب آوری روستاهای نمونه گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت پرداختند. نتایج نشان داد که روستای لتاک در رتبه اول تاب آوری قرار دارد. پیران و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق با عنوان بررسی نقش تاب‌آوری اجتماعی در موفقیت فرایند بازسازی مطالعه موردی: جوامع روستایی درب آستانه و باباشمان پس از زلزله سال ۱۳۸۵ دشت سیلاخور، استان لرستان)، به بررسی جایگاه مفهوم تاب آوری در موفقیت برنامه های بازسازی پس از زلزله پرداخته اند. نتایج بیانگران است دانش بومی به عنوان یکی از اهرمهای مواجهه و مقابله با این نوع از بحران ها است.

فرزاد بهتاش و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری کلان‌شهر تبریز" با استفاده از مؤلفه‌های مختلف، بیانگر شرایط نامطلوب تاب آوری شهر تبریز است

بذر افشان و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان تحلیل فضایی تفاوت های تاب آوری در نواحی شهری و روستایی در برابر مخاطرات طبیعی (مورد مطالعه: شهرستان پل دختر)، به دنبال سنجش تفاوت های تاب آوری نقاط شهری و روستایی بودند که نتایج بیانگر آنست تفاوت معنا داری بسن نقاط شهری و روستایی وجود دارد. صادق لو و سجاسی قیداری (۱۳۹۳) با بررسی تاب آوری کشاورزان در برابر سوانح طبیعی به این نتیجه رسیدند که عوامل موثر در افزایش تاب آوری در بین کشاورزان در سطح پایینی قرار دارد و همچنین توسعه بیمه محصولات کشاورزی بیشترین تاثیر را بر تاب آوری داشته است. صادق لو و سجاسی قیداری (۱۳۹۳ الف) همچنین با بررسی رابطه زیست پذیری سکونتگاه های روستایی بر تاب آوری روستاییان در برابر مخاطرات طبیعی نواحی روستایی دهستان مراوه تپه و پالیزان به این نتیجه رسیدند که با افزایش زیست پذیر بودن سکونتگاه های روستایی میزان تاب آوری اجتماعات نیز ارتقاء می یابد. رکن الدین افتخاری و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی نقش تنوع معیشتی در تاب آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی استان اصفهان به این نتیجه دست یافتند که اتخاذ رویکرد تنوع معیشتی منجر به تاب آوری بیشتر خانواده ها در شرایط خشکسالی شده است؛ در روستاهایی که در شرایط خشکسالی شدیدتری قرار داشتند، این تنوع معیشتی بیشتر به چشم می خورد. آزاده و تقوایی (۱۳۹۳) با تحلیل فضایی آسیب پذیری سکونتگاه ها در برابر مخاطره زلزله به این نتیجه دست یافتند که از مجموع ۲۹۲۵ سکونتگاه روستایی، ۱۳۵۰ روستا در پهنه با خطر بالای زلزله ساکن هستند. نوری و سپهوند (۱۳۹۵) به تحلیل تاب آوری سکونتگاه های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر زلزله پرداختند. یافته ها نشان از آن دارد که وضعیت تاب آوری روستاهای مورد بررسی در برابر زلزله پایین تر از سطح متوسط قرار دارد و تفاوت معناداری در بین روستاها وجود داشت. همچنین در بین ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیرساختی و سرمایه اجتماعی نواحی روستایی دهستان شیروان واقع در شهرستان بروجرد، بُعد سرمایه اجتماعی سهم و تأثیر بیشتری در میزان تاب آوری سکونتگاه های روستایی ایفا می کند.

حاجی‌زاده و ایستگلدی (۱۳۹۷) به بررسی تاب آوری سکونتگاه‌های روستایی دهستان حومه واقع در شهرستان لامرد با تاکید بر زلزله پرداختند. نتایج نشان از تاب آوری پایین روستاهای مورد مطالعه داشت به گونه‌ای که شاخص اجتماعی در بیشترین حد و شاخص‌های اقتصادی، زیرساختی و مدیریتی- نهادی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

وانگ و همکاران^۱ (۲۰۰۸) با مدل سازی اثر گزینه‌های مختلف کاربری اراضی در حوضه‌ای در چین به این نتیجه رسیدند که تبدیل اراضی مرتعی به اراضی جنگلی در حوضه منجر به افزایش میزان رواناب سالانه و کاهش آب زیر زمینی در اثر کاهش نفوذپذیری خاک و کاهش تعرق در حوضه می‌شود. کالتن و همکاران^۲ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به طور مشخص، ویژگی‌های جوامع تاب آور را مورد مطالعه قرار داده و آمادگی در برابر حوادث، پاسخگویی مناسب و بازتوانی سریع پس از تهدیدات متعدد و متنوع و همچنین کاهش آسیب‌پذیری فیزیکی جوامع شهری را با استفاده از تهیه استانداردهای ساخت‌وساز مقاوم شهری را موجب تاب‌آوری شهرها در برابر حوادث می‌دانند. آجین و همکاران^۳ (۲۰۱۳) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، خطر ریسک سیلاب را در رودخانه واما نا پورام در ایالت کرالا بررسی کردند. این تحقیق به بررسی نقش عواملی محدود از جمله توزیع بارندگی، تراکم زهکشی، کاربری اراضی، نوع خاک، اندازه حوضه، شیب و جاده‌ها در هر زیر حوضه پرداخته است. در نهایت به کمک نقشه خطر به دست آمده، پنج منطقه با میزان خطر پذیری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد نسبت به سیلاب تفکیک شدند. آرویری و همکاران^۴ (۲۰۱۵) به بررسی بلایای طبیعی، رفاه خانگی و تاب آوری در بین خانواده‌های روستایی ویتنام پرداختند. نتایج نشان دهنده تاثیرگذاری ویژگی‌های خانوار بر تاب آوری است به طوری که ویژگی‌های خانواده و جامعه توانسته تاب آوری در برابر بلایای طبیعی را تقویت کند. چنانکه با وجود تاثیر منفی مخاطرات طبیعی بر روی درآمد خانوار و هزینه‌ها، خانواده‌های با میانگین هزینه، تحصیلات و درآمد بالاتر و توزیع درآمدی مناسب‌تر، در برابر بلایای طبیعی مقاوم‌تر بودند. همچنین دسترسی به اعتبارات خرد، وجوه ارسالی داخلی و کمک هزینه‌های اجتماعی توانسته به خانواده‌ها جهت تقویت تاب آوری، کمک نماید.

در مجموع بر اساس مطالب فوق به منظور کاهش آسیب‌پذیری، ضروری است که اقدامات لازم در خصوص تقویت تاب‌آوری در عناصر مختلف سکونتگاه‌های روستایی صورت پذیرد. تقویت تاب‌آوری می‌بایست به عنوان بخشی از طراحی و برنامه‌ریزی و استراتژی‌های دستیابی به توسعه پایدار باشد. در این خصوص خطر غفلت از کاهش آسیب‌پذیری بلایا می‌تواند به وخامت جدی در اقتصاد و اکوسیستم و از دست رفتن اعتماد مردم و سرمایه‌گذاران منجر شود. حوادث مکرر می‌تواند شریان‌های حیاتی جامعه از جمله سیستم‌های توزیع غذا، آب‌رسانی، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل را مختل کنند. بنابراین تقویت تاب‌آوری به منظور کاهش آسیب‌پذیری باید بخشی جدایی‌ناپذیر از طرح‌های توسعه روستاها باشد. در این زمینه، از بین انواع مخاطرات محیطی سه مخاطره‌ی سیل، زلزله و خشکسالی بیشترین تعداد رخداد را در کشور ما داشته است. گرچه پهنه‌بندی مخاطرات طبیعی با رویکرد تحقق توسعه در

1. Wang et al
2. Colten et al
3. Ajin et al
4. Arouri et al

کشورهای جهان سوم همانند ایران مورد توجه کمتری قرار گرفته است، لکن لزوم مدیریت و کنترل اثرات ابعاد و مؤلفه‌های توسعه‌ی پایدار بیش از پیش به‌منظور شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات محیطی و نقش آن در تاب‌آوری باید مورد توجه قرار گیرد. از آن‌جا که در نواحی کوهستانی و پرشیب دخالت عوامل آنتروپوژنیک (فعالیت‌های انسانی) بدون برنامه‌ریزی افزایش یافته است، مخاطرات ناشی از سیلاب‌ها نیز گسترش بیشتری داشته است. در این میان، شهرستان قائن گرچه دارای میزان بارندگی کم (میانگین سالانه ۱۳۵ میلیمتر در دهه ۱۳۸۷-۱۳۹۷ مطابق با جدول ۱) می‌باشد، اما به واسطه وجود خشکسالی‌های چندساله و عدم رعایت مباحث مربوط به آبخوان داری و آبخیز داری، منجر به از بین رفتن پوشش گیاهی و نتیجتاً افزایش ضریب رواناب گردیده است به طوری که با وجود بارندگی کم، وجود باران‌های رگباری منجر به شکل‌گیری سیلاب می‌گردد. از این رو این پژوهش به دنبال شناسایی و تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر وقوع رخداد سیلاب و همچنین بررسی میزان تاب آوری روستائیان در مقابله با این مخاطره می‌باشد. از این رو، فرضیه‌های زیر در این مطالعه مدنظر می‌باشد:

فرضیه اول: به نظر می‌رسد تاب آوری روستاهای مورد مطالعه در مواجهه با خطر وقوع سیلاب، کم می‌باشد.

فرضیه دوم: به نظر می‌رسد میزان تاب آوری در روستاهای مورد مطالعه یکسان است.

داده‌ها و روش‌ها

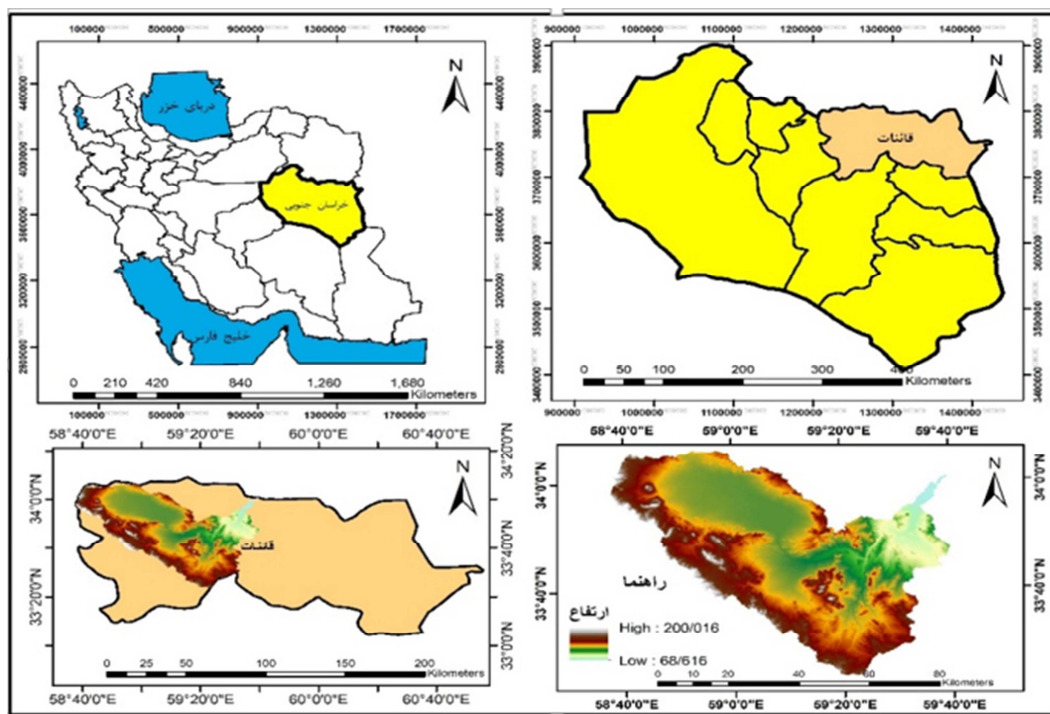
الف- روش شناسی:

رویکرد کلی پژوهش، از نوع پژوهش‌های کمی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، مبتنی بر داده‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی (از طریق پرسشنامه) می‌باشد. مطالعات میدانی تحقیق در تابستان ۱۳۹۷ انجام پذیرفته است. جامعه آماری شامل ساکنان ۱۲ روستای حوضه مرکزی شهرستان قائن می‌باشد. جهت شناسایی روستاهای نمونه؛ پرسشنامه‌ای بین ده نفر از متخصصان این حوزه ارائه گردید که مولفه‌های مهم در شکل‌گیری سیلاب را تبیین نمودند به وسیله مدل تحلیل سلسله مراتبی وزن هر یک از معیارها مشخص شد. سپس نقشه پهنه بندی خطر سیلاب ترسیم و روستاهایی که در مناطق پر خطر بودند مشخص گردید و پرسشنامه ساکنین به تعداد ۳۳۵ پرسشنامه از روستاهای مورد مطالعه جمع‌آوری گردید. جهت توزیع پرسشنامه میان متخصصان، از روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس استفاده شده است. همچنین به منظور توزیع پرسشنامه در میان ساکنان روستاها، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. در تحقیق حاضر جهت تعیین روایی پرسش‌نامه ساکنان، از روایی محتوایی استفاده گردید. به این ترتیب که سؤالات پرسشنامه پس از بررسی ادبیات موضوع و تحقیق‌های مرتبط و با توجه به نحوه طرح سؤالات در پرسشنامه‌های استاندارد، طراحی شد و سپس به تأیید ۱۰ نفر از کارشناسان و متخصصان این حوزه رسید. به منظور سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. با توجه به اینکه ضریب آلفای محاسبه‌شده بیشتر از ۰/۷ می‌باشد نشان می‌دهد که پرسشنامه‌های مذکور دارای پایایی قابل قبولی می‌باشد.

با توجه به اینکه مبنای انتخاب روستاهای مورد مطالعه در این پژوهش، روستاهای در معرض خطر سیلاب می باشد، لذا در ابتدا با استفاده از معیارهای مورد نظر به پهنه بندی منطقه مورد مطالعه به لحاظ شدت خطر سیلاب پرداخته شد. به این منظور، وزن معیارهای مورد نظر از طریق نظرسنجی از متخصصان و با استفاده از تکنیک AHP و با نرم افزار Exspert choic تعیین گردید؛ در مرحله بعد، از طریق همپوشانی لایه های اطلاعاتی در محیط GIS به پهنه بندی خطر سیلاب در منطقه مورد مطالعه پرداخته شد. در نهایت، ۱۲ روستا که در معرض بیشترین خطر سیلاب قرار دارند، در این پژوهش جهت بررسی تاب آوری در برابر سیلاب انتخاب گردیدند. با توجه به اینکه داده های پژوهش به صورت فراوانی می باشد و از متغیرهای اسمی استفاده شده است، لذا به منظور تحلیل داده ها آزمون خی دو به کار گرفته شده است. همچنین به منظور بررسی تفاوت یا عدم تفاوت بین میانگن محاسبه شده و میانگین نظری، از آزمون تی تک نمونه ای استفاده می شود. در پایان نیز، آزمون کروسکال والیس برای مقایسه میانگین رتبه ای روستاهای مورد مطالعه، بکار گرفته شده است.

ب- شناخت محدوده مورد مطالعه:

شهرستان قائن در استان خراسان جنوبی و در مختصات ۵۹ درجه و ۱۲ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۴۴۰ متری از سطح دریا واقع شده است. محدوده مطالعاتی پژوهش، شامل یک حوضه آبخیز می باشد که از طریق نرم افزار GIS با استفاده از DEM30M استخراج شده و در حوضه مرکزی شهرستان قائن واقع شده است. شکل (۱) موقعیت محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد. همچنین جدول (۱) نیز میزان بارندگی در ایستگاه قائن در طی دهه ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ را نشان می دهد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارنگان)

جدول ۱: میزان بارندگی سالانه در ایستگاه قائن (میلیمتر) (منبع: سازمان هواشناسی کشور <http://www.irimo.ir>)

سال	مجموع سالانه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
۲۰۰۸	۹۵٫۲	۳۵٫۹	۱۷٫۳	۰٫۲	۱۵٫۱	۰٫۲	۰	۰	۰	۰	۴٫۸	۵٫۲	۱۶٫۵
۲۰۰۹	۱۴۵٫۸	۱۶	۳۰٫۷	۲۶٫۲	۴۲٫۹	۲	۰	۰	۰	۰٫۲	۰	۹٫۴	۱۸٫۴
۲۰۱۰	۱۲۳٫۸	۲۲٫۴	۴۰٫۴	۲۳٫۵	۱۴	۲۱٫۶	۱	۰	۰	۰	۰٫۲	۰	۰٫۷
۲۰۱۱	۱۶۷٫۹	۱۱٫۲	۵۱٫۷	۳۶٫۲	۲۱٫۱	۲۱٫۹	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵٫۶	۰٫۲
۲۰۱۲	۱۵۶٫۳	۱۲٫۷	۴۴٫۳	۱٫۴	۳۶٫۲	۳٫۷	۲۵٫۲	۰	۰	۰	۸٫۵	۷٫۴	۱۶٫۹
۲۰۱۳	۱۲۶٫۵	۶	۵۳٫۸	۱۸٫۷	۱۱	۰٫۲	۰	۴	۰	۰	۱۰٫۶	۲۲	۰٫۲
۲۰۱۴	۱۴۱٫۱	۱۴٫۷	۷٫۸	۵۰٫۳	۷٫۵	۱۷٫۷	۰	۰	۰	۰	۰	۴۰	۳٫۱
۲۰۱۵	۱۶۷٫۴	۲۰٫۵	۳۲٫۷	۲۳٫۴	۸٫۷	۳۵٫۹	۰	۰	۰	۰	۲٫۳	۳۶	۷٫۹
۲۰۱۶	۶۴٫۵	۱۳٫۲	۰٫۲	۱۸٫۲	۱۴٫۲	۱۶٫۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۷	۱٫۱
۲۰۱۷	۱۵۸٫۴	۳۵٫۵	۷۵٫۷	۲۵٫۸	۱۱٫۹	۶	۲	۰	۰	۰	۰	۰٫۵	۱
۲۰۱۸	۱۴۱٫۵	۱۱٫۵	۱۴٫۷	۴۱٫۴	۲۶	۱۹٫۳	۰	۰	۰	۰	۲۰٫۴	۴٫۲	۴

نتایج و بحث

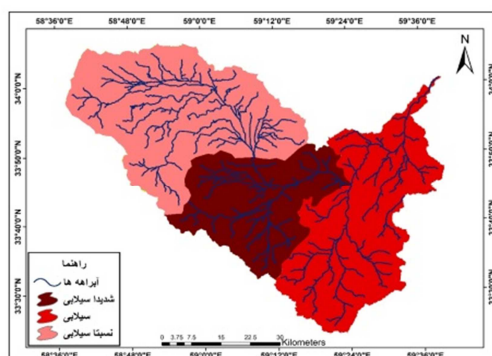
پهنه بندی خطر سیلاب در منطقه مورد مطالعه جهت انتخاب روستاهای در معرض سیلاب

در این پژوهش با استفاده از نظر متخصصان و تکنیک AHP به اولویت دهی و وزن دهی معیارها موثر بر وقوع سیلاب پرداخته شد (جدول ۲). بر این اساس، معیار شیب بالاترین امتیاز را به خود اختصاص داده است که می توان از آن به عنوان مهم ترین عامل خطر وقوع سیلاب نام برد. همچنین معیارهای نقطه تمرکز و ارتفاع، به ترتیب امتیازهای بعدی را به خود اختصاص داده اند.

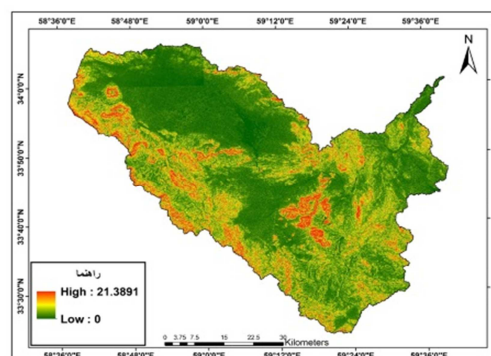
جدول ۲: وزن نهایی معیارهای موثر بر وقوع سیلاب (منبع: نگارندگان)

نام لایه	وزن
شیب	۰/۳۸۰
نقطه تمرکز	۰/۲۲۴
ارتفاع	۰/۱۵۰
کاربری اراضی	۰/۱۳۷
پوشش گیاهی	۰/۱۰۵
شبکه زهکشی	۰/۰۳۶
زمین شناسی	۰/۰۳۴
بارش	۰/۰۲۵
فاصله از رودخانه اصلی	۰/۰۱۰

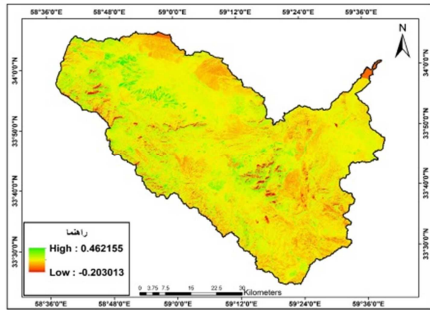
در ادامه، پهنه بندی منطقه مورد مطالعه بر مبنای معیارهای شیب، نقطه تمرکز، ارتفاع، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، شبکه زهکشی، زمین شناسی، بارش و فاصله از رودخانه اصلی پرداخته شد (شکل ۲).



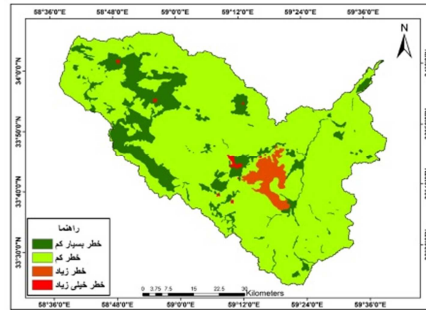
نقطه تمرکز



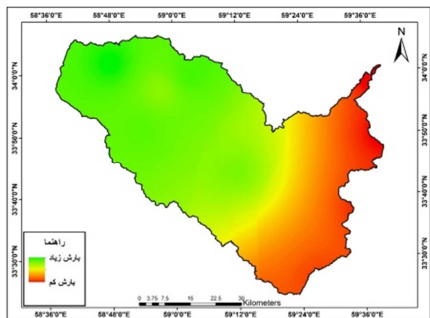
شیب



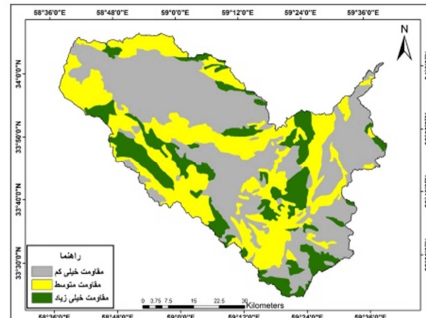
پوشش گیاهی



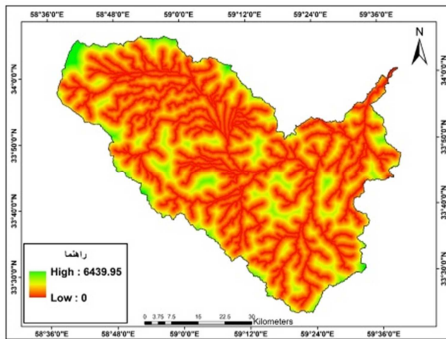
کاربری اراضی



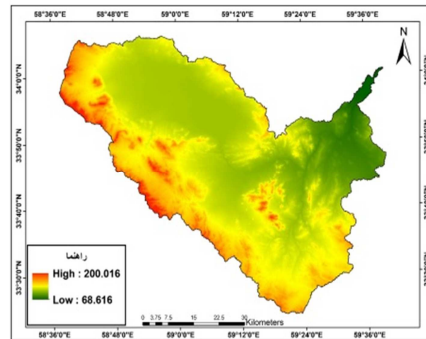
بارش



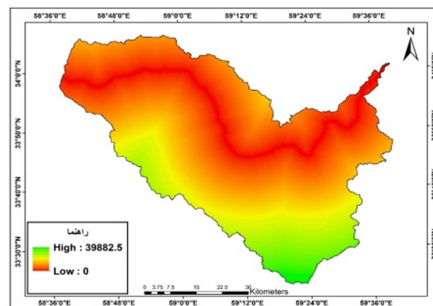
زمین شناسی



شبکه زهکشی



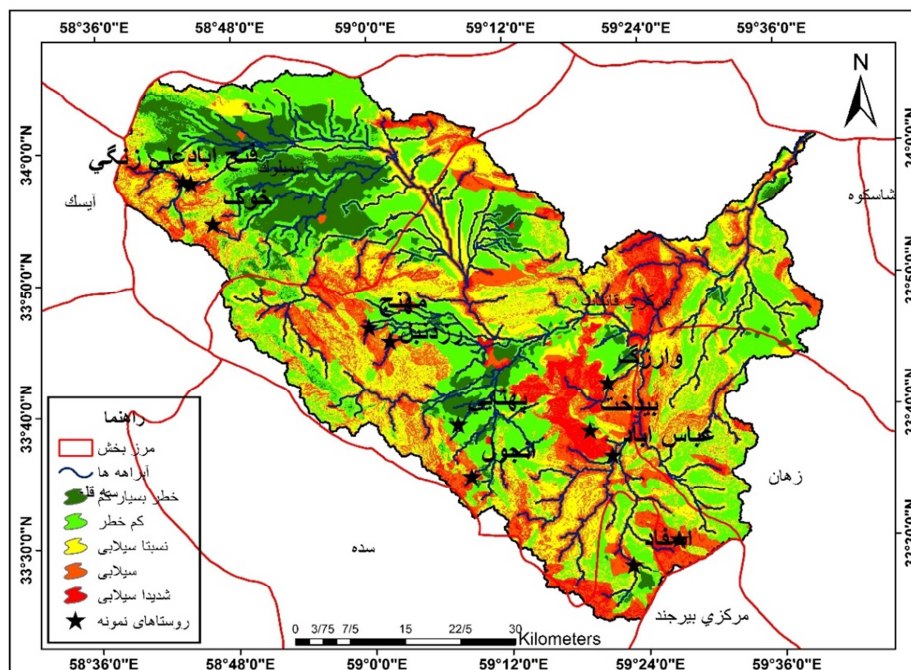
ارتفاع



فاصله از رودخانه

شکل ۲: پهنه بندی منطقه مورد مطالعه بر مبنای معیارهای مدنظر

نتیجه نهایی پهنه بندی خطر وقوع سیلاب در منطقه ی مورد مطالعه در شکل (۳) نشان داده شده است. همانطور که در شکل (۳) مشاهده می شود قسمت های مرکزی حوضه و همچنین ارتفاعات با شیب زیاد بیشترین خطر وقوع سیلاب را دارند.



شکل ۳: نقشه پهنه بندی خطر وقوع سیلاب در منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

مطابق با شکل (۳)، روستاهای اسفاد، بن خونیک، انجیل، پهنایی، رزدمیل، مهنج و خونگ در طبقه سیلابی و روستاهای وارزگ، بیدخت، عباس آباد و فتح آباد در طبقه شدیداً سیلابی قرار گرفته اند. لذا ۱۲ روستای مذکور به عنوان روستاهای منتخب این پژوهش، جهت بررسی تاب آوری در برابر سیلاب انتخاب گردیدند (روستاهای منتخب با علامت ستاره روی شکل ۳، مشخص شده اند).

تیبین تاب آوری روستاهای منتخب در برابر سیلاب

یافته های توصیفی

مطابق با جدول (۳)، از مجموع (۳۳۵ نفر) پاسخگویان در منطقه مورد مطالعه، ۷۴/۳ درصد آن ها، مرد و ۲۵/۷ درصد آن ها زن هستند. ۳۶/۴ درصد از نمونه مورد مطالعه دارای تحصیلات دیپلم می باشد که بیشترین فراوانی در بین سطوح تحصیلی را به خود اختصاص داده است. در این میان، ۳۸/۵ درصد از نمونه مورد مطالعه دارای شغل کشاورزی هستند.

جدول ۳: آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان (منبع: نگارندگان)

پارامتر		درصد
جنسیت	مرد	۷۴/۳
	زن	۲۵/۷
شغل	کشاورزی	۳۸/۵
	دامداری	۶/۹
	کارمند	۱۵/۸
	کارگر	۸/۱
	آزاد	۱۴
میزان تحصیلات	فوق دیپلم به بالا	۲۴/۲
	دیپلم	۳۶/۴
	راهنمایی	۱۶/۴
	ابتدایی	۱۱/۶
	بی سواد	۹/۹

یافته های تحلیلی

در این بخش، به تحلیل آماری وضعیت زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی در منطقه مورد مطالعه پرداخته شده است.

تحلیل وضعیت زیرساختی

وجود زیرساخت های مناسب جهت مواجهه در برابر خطرات طبیعی احتمالی از جمله سیلاب از اهمیت زیادی برخوردار است. برای سنجش توانایی مواجهه با خطر سیلاب از منظر توان زیر ساختی از ۷ گویه استفاده شده است که با استفاده از آزمون خی دو، مبادرت به تحلیل آنها گردیده است که نتایج آن در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون خی دو در ارتباط با تاب آوری زیر ساختی روستاهای مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

گزینه ها	حفظ حریم بستر دسترسی به جاده دسترسی به آب و برق و تلفن	مقاومت مساکن	مصالح مقاوم	عملکرد سازمان های اداری	محل اسکان پس از وقوع سیل
خیلی کم	۱۸	۲۲	۱۹	۱۷	۶۱
کم	۷۸	۷۵	۶۰	۷۴	۷۹
متوسط	۱۲۵	۱۲۲	۱۴۸	۱۳۵	۱۳۰
زیاد	۱۰۰	۸۱	۷۷	۷۹	۴۲
خیلی زیاد	۱۴	۳۵	۳۱	۳۰	۲۳
مجموع	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵
Chi-Square	۱۴۶/۰۳۰	۱۶۷/۳۱۳	۹۴/۵۳۷	۱۵۳/۸۸۱	۱۲۹/۶۴۲
Df	۴	۴	۴	۴	۴
Asymp. Sig.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

همان طور که در جدول (۴) نشان داده شده است بیشترین فراوانی مشاهده شده در گویه های مورد بررسی رضایت از زیر ساخت ها، در سطح متوسط می باشد. سطح معنی داری محاسبه شده (sig=0.000) نیز این مهم را تایید می کند.

تحلیل وضعیت اقتصادی

برای سنجش میزان توان اقتصادی و به تبع آن تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از ۵ گویه استفاده شده است که با استفاده از آزمون خی دو تحلیل شده است که نتایج آن در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵: نتایج آزمون خی دو در ارتباط با تاب آوری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

گزینه ها	پس انداز	کمک مالی سازمان ها	تنوع شغلی درآمدی	کمک مالی اقوام	آسیب پذیری دارایی و اموال
خیلی کم	۱۱۶	۴۲	۴۵	۴۵	۳۷
کم	۸۰	۹۷	۸۱	۸۱	۷۱
متوسط	۹۵	۱۰۱	۱۵۷	۱۵۷	۱۰۴
زیاد	۳۹	۷۴	۳۲	۳۲	۶۱
خیلی زیاد	۵	۲۱	۲۰	۲۰	۶۲
مجموع	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵
Chi-Square	۱۱۹/۱۳۴	۷۲/۳۲۸	۱۲۷/۳۴۳	۱۸۲/۲۹۹	۳۵/۰۱۵
Df	۴	۴	۴	۴	۴
Asymp. Sig.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

همان طور که در جدول (۵) نشان داده شده است بیشترین میزان فراوانی های مشاهده شده، در گویه میزان پس انداز خانواده ها در مواجهه با بلایای طبیعی، در سطح خیلی کم مشاهده شده است و با توجه به سطح معنی داری محاسبه شده با ۹۹ درصد از درجه اطمینان می توان عنوان نمود که میزان پس انداز نمونه مورد مطالعه در سطح بسیار پایین می باشد. همچنین می توان عنوان نمود که تنوع شغلی و درآمدی و کمک مالی اقوام در صورت بروز حادثه و آسیب پذیری اموال و دارایی ها، در سطح متوسط می باشد. با توجه به اینکه میزان فراوانی های مشاهده شده در گویه آسیب پذیری اموال و دارایی ها در سطح زیاد و خیلی زیاد قابل توجه می باشد جهت اطمینان به نتایج آزمون خی دو، اقدام به انجام آزمون تی تک نمونه ای گردید که نتایج آن در جدول (۶) نشان داده شده است. میانگین محاسبه شده این گویه ۳/۱۱ می باشد.

جدول ۶: نتایج آزمون تی تک نمونه ای گویه آسیب پذیری اموال و دارایی (منبع: نگارندگان)

میانة نظری (۳)				آسیب پذیری دارایی و اموال
اختلاف میانگین	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره تی	
۰/۱۱۹۴۰	۰/۰۸۲	۳۳۴	۱/۷۴۶	

همان طور که در جدول (۶) نشان داده شده است سطح معنی داری محاسبه شده بیش از ۰/۰۵ است لذا تفاوت معنی داری بین میانگین محاسبه شده و میانه نظری وجود ندارد. بنابراین نتایج آزمون خی دو تایید می گردد.

تحلیل وضعیت اجتماعی

برای سنجش میزان توان اجتماعی و به تبع آن تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از ۸ گویه استفاده شده که با استفاده از آزمون خی دو تحلیل شده است. نتایج در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول ۷: تحلیل وضعیت اجتماعی (منبع: نگارندگان)

گزینه ها	مشارکت	همکاری با سازمان ها	آگاهی از وقوع	آگاهی از جهت مقابله	رضایت از آموزش	تمایل به عضویت امدادگری	رضایت از اطلاع رسانی رسانه	رضایت از عملکرد خویش
خیلی کم	۳۶	۸	۴۸	۴۰	۶۸	۱۹	۲۷	۷
کم	۴۱	۶۲	۸۴	۸۹	۹۴	۴۶	۶۲	۴۲
متوسط	۱۴۱	۱۱۷	۱۱۷	۱۰۳	۱۲۰	۱۱۲	۱۳۳	۱۵۲
زیاد	۸۵	۸۶	۶۳	۸۹	۲۷	۷۹	۷۲	۸۷
خیلی زیاد	۳۲	۵۲	۲۳	۱۴	۲۶	۷۹	۴۱	۴۷
مجموع	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۵
Chi-Square	۱۲۹/۲۸۴	۱۰۵/۵۵۲	۷۶/۱۴۹	۸۶/۵۹۷	۱۰۱/۷۹۱	۷۵/۴۹۳	۹۹/۷۳۱	۱۸۲/۸۳۶
Df	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
Asymp. Sig.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

همان طور که در جدول (۷) نشان داده شده است بیشترین میزان فراوانی های مشاهده شده در تمام گویه های مربوط به مولفه وضعیت اجتماعی، در سطح متوسط می باشد. با توجه به اینکه سطوح فراوانی های مشاهده شده در سطوح زیاد و خیلی زیاد، قابل توجه می باشد، جهت اطمینان بیشتر به نتایج آزمون خی دو، از آزمون تی تک نمونه ای نیز استفاده گردیده که نتایج آن در جدول (۹) نشان داده شده است.

جدول ۸: میانگین گویه های مولفه اجتماعی (منبع: نگارندگان)

مولفه	تعداد	تعداد گویه ها	میانگین
زیر ساختی	۳۳۵	۷	۳/۰۱۷۱
اقتصادی	۳۳۵	۵	۲/۶۳۰۴
اجتماعی	۳۳۵	۸	۳/۰۷۴۶
کل	۳۳۵	۲۰	۲/۹۴۳۴

جدول ۹: نتایج آزمون تی تک نمونه ای مولفه اجتماعی (منبع: نگارندگان)

میانۀ نظری (۳)				
اختلاف میانگین	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره تی	
۰/۱۰۷۴۶	۰/۰۷۱	۳۳۴	۱/۸۱۱	مشارکت
۰/۳۶۴۱۸	۰/۰۰۰	۳۳۴	۶/۴۷۸	همکاری با سازمان ها
-۰/۲۱۱۹۴	۰/۰۰۱	۳۳۴	-۳/۴۷۶	آگاهی از وقوع
-۰/۱۵۵۲۲	۰/۰۰۹	۳۳۴	-۲/۶۴۳	آگاهی از جهت مقابله
-۰/۴۵۰۷۵	۰/۰۰۰	۳۳۴	-۷/۲۸۰	رضایت از آموزش
۰/۴۵۶۷۲	۰/۰۰۰	۳۳۴	۷/۲۲۵	تمایل به عضویت امدادگری
۰/۱۱۳۴۳	۰/۰۵۹	۳۳۴	۱/۸۹۳	رضایت از اطلاع رسانی رسانه
۰/۳۷۳۱۳	۰/۰۰۰	۳۳۴	۷/۲۲۶	رضایت از عملکرد خویش

مطابق با جداول (۸) و (۹) میانگین گویه مشارکت $3/10$ می باشد و با توجه به این که سطح معنی داری محاسبه شده ($0/071$) بیش از $0/05$ می باشد، بنابراین تفاوت معنی داری بین میانگین جامعه و میانۀ نظری (۳) وجود ندارد. لذا توزیع فراوانی ها در سطح متوسط به استناد آزمون تی تک نمونه ای و آزمون خی دو، قابل پذیرش است. در گویه همکاری با سازمان ها بیشترین فراوانی مشاهده شده در سطح متوسط با 117 فراوانی قرار دارد، اما نتایج آزمون تی تک نمونه ای بیانگر اختلاف معنا دار بین میانگین محاسبه شده ($3/36$) و میانۀ نظری است. لذا می توان عنوان نمود که میزان همکاری با سازمان ها از متوسط به بالاتر می باشد. اگرچه بیشترین فراوانی مشاهده شده در گویه میزان آگاهی از وقوع و تکرار وقوع، آگاهی از جهت مقاله و رضایت از برنامه های آموزش در سطح متوسط می باشد اما با اسناد به آزمون تی تک نمونه ای و میانگین محاسبه شده که به ترتیب $2/78$ ، $2/84$ و $2/54$ است با توجه به اینکه سطح معنی داری محاسبه شده در هر سه گویه کمتر از $0/05$ می باشد و بیانگر تفاوت معنی دار بین میانگین محاسبه شده و میانۀ نظری است لذا می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری این گویه ها در سطح کمتر از متوسط قرار دارد. در گویه های تمایل به عضویت در امدادگری و رضایت از عملکرد خویش در مواجهه با خطر سیلاب، گرچه بیشترین فراوانی مشاهده شده آن، در سطح متوسط است اما میانگین محاسبه شده آن ها به ترتیب $3/45$ و $3/37$ می باشد و با توجه به اینکه سطح معنی داری کمتر از $0/05$ محاسبه شده است لذا با اطمینان 99 درصدی می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری در گویه های مذکور بالاتر از سطح متوسط است. اما در گویه رضایت از اطلاع رسانی رسانه ها در زمان وقوع سیلاب، گرچه میانگین آن بالاتر از میانۀ نظری است ($3/11$) اما این مورد توسط آزمون آماری تی تک نمونه ای به اثبات نرسیده است.

آزمون فرضیه ها

فرضیه اول: به نظر می رسد تاب آوری روستاهای مورد مطالعه در مواجهه با خطر وقوع سیلاب، کم می باشد.

برای آزمودن این فرضیه از داده های جمع آوری شده جوامع روستایی استفاده شده است. با توجه به اینکه ابعاد تاب آوری در این تحقیق در سه مولفه زیر ساختی، اقتصادی و اجتماعی می باشد، لذا در این فرضیه ابتدا میزان تاب آوری به ترتیب مولفه های مذکور و در نهایت به صورت کلی محاسبه شده است. آزمون آماری مورد استفاده در این آزمون، تی تک نمونه ای می باشد که نتایج آن در جداول (۱۱) مندرج گردیده است.

جدول ۱۰: میانگین مولفه های تاب آوری (منبع: نگارندگان)

میانگین	تعداد	مولفه
۳/۰۱۷۱	۳۳۵	زیر ساختی
۲/۶۳۰۴	۳۳۵	اقتصادی
۳/۰۷۴۶	۳۳۵	اجتماعی
۲/۹۴۳۴	۳۳۵	کل

جدول ۱۱: نتایج آزمون تی تک نمونه ای مولفه های تاب آوری (منبع: نگارندگان)

میان نظری (۳)				مولفه
اختلاف میانگین	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره تی	
۰/۰۱۷۰۶	۰/۶۲۵	۳۳۴	۰/۴۸۹	زیر ساختی
-۰/۳۶۹۵۵	۰/۰۰۰	۳۳۴	-۱۰/۹۲۷	اقتصادی
۰/۰۷۴۶۳	۰/۰۲۵	۳۳۴	۲/۲۵۰	اجتماعی
-۰/۰۵۶۵۷	۰/۰۱۹	۳۳۴	-۲/۳۵۲	کل

همان طور که در جدول (۱۰) نشان داده شده است میانگین مولفه زیرساختی ۳/۰۱، اقتصادی ۲/۶۴ و اجتماعی ۳/۰۷ و میانگین کلی تاب آوری جامعه مورد مطالعه ۲/۹۴ می باشد.

با توجه به نتایج آزمون تی تک نمونه ای (جدول ۱۱)، سطح معنی داری مولفه زیرساختی ($\text{sig}=0.625$) می باشد که بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار بین میانگین مولفه مورد مطالعه و میان نظری (۳) می باشد. لذا می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری زیر ساخت ها در جامعه مورد مطالعه در سطح میان نظری یا به عبارتی در سطح متوسط می باشد. سطح معنی داری محاسبه شده مولفه اقتصادی ($\text{sig}=0.000$) می باشد که بیانگر وجود تفاوت معنی داری بین میانگین مولفه اقتصادی (۲/۶۳) و میان نظری است. بنابراین میزان تاب آوری جامعه مورد مطالعه از نظر مولفه اقتصادی کمتر از حد متوسط برآورد می شود. سطح معنی داری محاسبه شده مولفه اجتماعی ($\text{sig}=0.025$) می باشد که بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین میان نظری و میانگین محاسبه شده روستاهای مورد مطالعه است، بر این اساس با توجه به میانگین جامعه که ۳/۰۷ می باشد، روستاهای مورد مطالعه از نظر تاب آوری در مولفه اجتماعی در سطح بالاتر از متوسط برآورد می گردند.

در ارتباط با مجموع تاب آوری روستاهای مورد مطالعه، همان طور که در جدول (۱۰) نشان داده است میانگین روستاهای مورد مطالعه ۲/۹۴ است و با توجه به سطح معنی داری محاسبه شده ($\text{sig}=0.019$) تفاوت معنی داری بین میانگین جامعه مورد مطالعه و میانه نظری وجود ندارد. بنابراین میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه در مواجهه با خطر سیلاب در سطح متوسط برآورد می گردد. بنابراین فرضیه اول مبتنی بر تاب آوری در سطح کم، تایید نمی گردد.

فرضیه دوم: به نظر می رسد میزان تاب آوری در روستاهای مورد مطالعه یکسان است.

برای آزمون این فرضیه از آزمون تی تک نمونه ای و کروسکال والیس استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۱۲) مندرج گردیده است.

جدول ۱۲: نتایج آزمون تی تک نمونه ای در ارتباط با میزان تاب آوری به تفکیک روستاها (منبع: نگارندگان)

میانه نظری (۳)				میانگین	روستا
تفاوت میانگین	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره تی		
-۰/۰۳۹۷۴	۰/۴۱۸	۳۸	-۰/۸۱۹	۲/۹۶۰۳	اسفاد
-۰/۳۴۵۴۵	۰/۰۱۰	۱۰	-۳/۱۸۷	۲/۶۵۴۵	بن خونیک
-۰/۳۸۰۰۰	۰/۰۰۱	۹	-۴/۵۲۰	۲/۶۲	انجول
-۰/۰۶۵۰۰	۰/۴۱۳	۹	-۰/۸۵۹	۲/۹۳۵	عباس آباد
۰/۱۰۵۰۰	۰/۳۸۰	۹	۰/۹۲۴	۳/۱۰۵	بیدخت
۰/۰۰۴۹۲	۰/۹۰۲	۱۳۱	۰/۱۲۳	۳/۰۰۴۹	پهنایی
۰/۳۱۹۵۱	۰/۰۰۰	۴۰	۷/۱۷۸	۳/۳۱۹۵	ورزگ
-۰/۱۸۰۰۰	۰/۰۱۳	۲۴	-۲/۶۸۱	۲/۸۲	رزدنبل
-۰/۳۱۸۰۰	۰/۰۰۶	۲۴	-۳/۰۴۶	۲/۶۸۲	مهنج
-۰/۳۷۰۸۳	۰/۰۲۵	۱۱	-۲/۶۰۱	۲/۶۲۹۲	خونگ
-۰/۲۵۵۰۰	۰/۰۱۲	۹	-۳/۱۵۷	۲/۷۴۵	علی زنگی
-۰/۴۵۰۰۰	۰/۰۰۰	۹	-۷/۴۳۲	۲/۵۵	فتح آباد

همان طور که در جدول (۱۲) نشان داده شده است در روستای اسفاد، بیدخت و پهنایی، میزان تاب آوری در سطح متوسط است، میزان تاب آوری در روستاهای بن خونیک، انجول، رزدنبل، مهنج، خنگ، علی آباد و فتح آباد در سطح کمتر از متوسط می باشند. میزان تاب آوری در روستای ورزگ بالاتر از سطح متوسط برآورد شده است. با توجه به نتایج فوق می توان عنوان نمود که می توان تاب آوری در روستاهای مورد مطالعه از الگوی یکسانی پیروی نمی کند. جهت اثبات نتایج فوق از آزمون کروسکال والیس نیز استفاده شده است که نتایج آن در جداول (۱۳) و (۱۴) مندرج گردیده است:

جدول ۱۳: نتایج آزمون کروسکال والیس در ارتباط با مولفه تاب آوری (منبع: نگارندگان)

میانگین رتبه ای	تعداد	روستا	مولفه	میانگین رتبه ای	تعداد	روستا	مولفه	میانگین رتبه ای	تعداد	روستا	مولفه
۱۴۵/۰۶	۳۹	اسفاد	اجتماعی	۱۷۶/۲۴	۳۹	اسفاد	اقتصادی	۲۰۳/۳۵	۳۹	اسفاد	زیرساخت
۱۲۲/۰۵	۱۱	بن خونیک		۱۵۷/۹۱	۱۱	بن خونیک		۱۰۷/۱۸	۱۱	بن خونیک	
۱۱۵/۹۰	۱۰	انجول		۱۸۹/۸۰	۱۰	انجول		۵۶/۲۵	۱۰	انجول	
۲۰۱/۷۰	۱۰	عباس آباد		۲۶۱/۴۵	۱۰	عباس آباد		۷۳/۲۵	۱۰	عباس آباد	
۱۵۴/۸۰	۱۰	بیدخت		۲۲۷/۹۰	۱۰	بیدخت		۱۹۲/۳۰	۱۰	بیدخت	
۱۷۱/۶۹	۱۳۲	پهنایی		۱۷۵/۵۷	۱۳۲	پهنایی		۱۸۰/۵۶	۱۳۲	پهنایی	
۲۲۳/۵۰	۴۱	ورزگ		۲۰۴/۷۲	۴۱	ورزگ		۲۵۴/۳۲	۴۱	ورزگ	
۱۵۶/۷۴	۲۵	رزدنیل		۱۱۳/۰۸	۲۵	رزدنیل		۱۶۴/۹۴	۲۵	رزدنیل	
۱۷۸/۹۴	۲۵	مهنج		۱۴۷/۶۰	۲۵	مهنج		۷۲/۶۴	۲۵	مهنج	
۱۶۲/۲۱	۱۲	خونگ		۹۱/۳۳	۱۲	خونگ		۹۳/۰۰	۱۲	خونگ	
۱۵۴/۸۵	۱۰	علی زنگی		۶۴/۷۰	۱۰	علی زنگی		۱۴۹/۳۰	۱۰	علی زنگی	
۸۴/۲۰	۱۰	فتح آباد		۱۰۴/۹۵	۱۰	فتح آباد		۱۱۴/۳۰	۱۰	فتح آباد	
	۳۳۵	کل			۳۳۵	کل			۳۳۵	کل	
۳۱/۱۲۲			Kruskal-Wallis H	۵۳/۵۷۷			Kruskal-Wallis H	۱۰۳/۳۱۰			Kruskal-Wallis H
۱۱			Df	۱۱			Df	۱۱			Df
.۰/۰۰۱			Asymp. Sig.	.۰/۰۰۰			Asymp. Sig.	.۰/۰۰۰			Asymp. Sig.

همان طور که در جدول (۱۳) نشان داده شده است، بالاترین میزان میانگین رتبه ای در مولفه زیر ساخت، متعلق به روستای ورزگ است و با توجه به اینکه سطح معنی داری محاسبه شده ($\text{sig}=0.000$) کمتر از 0.05 است، بنابراین با ۹۹ درصد از درجه اطمینان می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از نظر زیر ساختی، از الگوی یکسانی پیروی نمی کند. همچنین بالاترین میانگین رتبه ای در مولفه اقتصادی متعلق به روستای عباس آباد با میانگین $261/45$ است و با توجه به اینکه سطح معنی داری محاسبه شده ($\text{sig}=0.000$) کمتر از 0.05 است بنابراین با ۹۹ درصد از درجه اطمینان می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از نظر اقتصادی یکسان نمی باشد. در خصوص مولفه اجتماعی نیز، بالاترین میانگین رتبه ای متعلق به روستای ورزگ با میانگین $223/5$ است و با توجه به اینکه سطح معنی داری محاسبه شده ($\text{sig}=0.000$) کمتر از 0.05 است، بنابراین با ۹۹ درصد از درجه اطمینان می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از نظر اجتماعی یکسان نمی باشد.

در ادامه، نتایج آزمون کروسکال والیس در ارتباط با تاب آوری روستاهای مورد مطالعه در جدول (۱۴) نشان داده شده است.

جدول ۱۴: نتایج آزمون کروسکال والیس در ارتباط با رتبه بندی تاب آوری روستاهای مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

مولفه	روستا	تعداد	میانگین رتبه ای
کل	اسفاد	۳۹	۱۶۷/۸۷
	بن خونیک	۱۱	۹۳/۰۹
	انجول	۱۰	۸۲/۳۰
	عباس آباد	۱۰	۱۵۷/۵۰
	بیدخت	۱۰	۲۰۰/۴۰
	پهنایی	۱۳۲	۱۸۴/۱۱
	ورزگ	۴۱	۲۵۶/۸۲
	رزدنبیل	۲۵	۱۳۳/۳۴
	مهنج	۲۵	۱۲۲/۱۲
	خونگ	۱۲	۱۱۳/۴۶
	علی زنگی	۱۰	۱۱۰/۶۵
	فتح آباد	۱۰	۶۲/۱۰
	کل	۳۳۵	
	Kruskal-Wallis H	۸۱/۹۹۹	
Df	۱۱		
Asymp. Sig.	۰/۰۰۰		

همان طور که در جدول (۱۴) نشان داده شده است بالاترین میانگین رتبه ای متعلق به روستای ورزگ با میانگین ۲۵۶/۸۲ است و با توجه به اینکه سطح معنی داری محاسبه شده (sig=0.000) کمتر از ۰/۰۵۰ است بنابراین با ۹۹ درصد از درجه اطمینان می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه یکسان نمی باشد. با توجه به نتایج آزمون تی تک نمونه ای و آزمون کروسکال والیس می توان عنوان نمود که میزان تاب آوری در روستاهای مورد مطالعه یکسان نمی باشد. بنابراین با استناد به نتایج این دو آزمون فرضیه دوم تایید نمی گردد.

نتیجه گیری

مقابله با خطرهای طبیعی به واسطه قابلیت پیشی بینی پایین آن، اغلب امری دشوار و پیچیده است. اما در این میان، سیلاب ها به واسطه احتمال وقوع آن در فصول خاصی از سال تا حدودی قابل پیش بینی می باشند. در این راستا، این پژوهش با هدف شناسایی عوامل موثر بر تاب آوری روستاها در مواجهه با خطر سیلاب انجام گردید. بر این اساس، به ارزیابی معیارهای موثر بر وقوع و شدت شکل گیری سیلاب در منطقه مورد مطالعه با استفاده از تکنیک AHP پرداخته شد. در این خصوص، معیار شیب با امتیاز ۰/۲۸۰ بیشتر وزن را داشت. همچنین با استفاده از آزمون

های آماری مختلف به تحلیل داده های جمع آوری شده از ساکنان روستاها پرداخته شد. به طور کلی، روستای اسفاد دارای بیشترین تاب آوری و روستای فتح آباد دارای کم ترین تاب آوری در برابر سیلاب می باشند. نتایج نشان داد که میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه بر اساس آزمون خی دو در سطح متوسط می باشد. همچنین بر اساس آزمون خی دو میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از منظر اقتصادی نیز در سطح متوسط قرار دارد. میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از نظر اجتماعی نیز نشان داد که تاب آوری منطقه مورد مطالعه از نظر گویه همکاری با سازمان ها و میزان رضایت از عملکرد خویش بالاتر در سطح متوسط می باشد. همچنین گویه های میزان آگاهی از وقوع و تکرار وقوع، آگاهی از جهت مقابله و رضایت از برنامه های آموزش، در سطح متوسط قرار دارند. این یافته ها با نتایج پژوهش های حاجی زاده و ایستگلدی (۱۳۹۷) و همچنین نوری و سپهوند (۱۳۹۵) مبنی بر پایین بودن میزان تاب آوری در مناطق، همخوانی ندارد؛ به طوریکه در محدوده مورد مطالعه پژوهش حاضر، تاب آوری در سطح متوسط ارزیابی شده است.

بر اساس آزمون کروسکال والیس میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از منظر زیر ساختی با یکدیگر متفاوت است، به طوریکه روستای ورزگ که از نظر پهنه بندی خطر سیلاب در گروه روستاهای شدیداً سیلابی قرار دارد با میانگین رتبه ای ۲۵۴/۳۲ دارای بالاترین میانگین رتبه ای در این مولفه می باشد که این امر با ۹۹ درصد از درجه اطمینان به اثبات رسید. همچنین بر اساس آزمون کروسکال والیس میزان تاب آوری روستاهای مورد مطالعه از منظر اقتصادی نیز با یکدیگر متفاوت است، به طوریکه روستای عباس آباد که از نظر پهنه بندی خطر سیلاب در گروه روستاهای شدیداً سیلابی قرار دارد با میانگین رتبه ای ۲۶۱/۴۵ دارای بالاترین میانگین رتبه ای است. نتایج آزمون کروسکال والیس نشان از تفاوت میان میزان تاب آوری اجتماعی روستاهای مورد مطالعه با یکدیگر دارد، به طوریکه روستای ورزگ دارای بالاترین میانگین رتبه ای (۲۳۵/۵) می باشد. به طور کلی میزان تاب آوری روستای ورزگ بر اساس هر سه مولفه مورد مطالعه با میانگین رتبه ای ۲۵۶/۸۲ بالاتر از سایر روستاها می باشد. این یافته ها با نتایج پژوهش نوری و سپهوند (۱۳۹۵) مبنی بر تفاوت تاب آوری در بین مناطق، همسو است.

با توجه به نتایج آزمون کروسکال والیس و نقشه پهنه بندی خطر سیلاب، بایستی عنوان نمود که علی رغم اینکه روستاهای بیدخت، فتح آباد، علی زنگی و عباس آباد در محدوده خطر بسیار بالا هستند اما میزان تاب آوری آن ها پایین می باشد. هرچند روستای عباس آباد از منظر مولفه اقتصادی وضعیت مطلوبی دارد.

جهت مقاله با خطرات احتمالی سیلاب موارد زیر پیشنهاد می گردد:

استقرار بناهای مسکونی و دامی در نقطه مناسب و دور از بروز احتمالی سیل

استفاده از مصالح بادوام

تنوع سازی درآمد روستاییان

تاکید و توانمند نمودن اقتصاد بومی و محلی با ارائه خدمات مشاوره ای مرتبط و ایجاد کانال های مالی و ارائه تسهیلات با بهره پایین

تشکیل تشکل های آگاهی بخش جهت مقابله با بروز و وقوع احتمالی سیلاب

منابع

- آزاده، سیدرضا و تقوایی، مسعود (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی آسیب پذیری سکونتگاه های شهری و روستایی در برابر مخاطره زلزله مطالعه موردی استان گیلان، مجله تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، شماره ۴(۳): ۸۴-۷۱.
- بذر افشان، جواد، طولابی نژاد، مهرشاد و طولابی نژاد، میثم (۱۳۹۷)، تحلیل فضایی تفاوت های تاب آوری در نواحی شهری و روستایی در برابر مخاطرات طبیعی (مورد مطالعه: شهرستان پل دختر)، فصلنامه پژوهش های روستایی، دوره ۹(۱): ۱۱۹-۱۳۵.
- برقی، حمید؛ هاشمی، صدیقه و جعفری، نسرين (۱۳۹۶)، سنجش تاب آوری محیطی روستاهای در معرض خطر زلزله مطالعه موردی دهستان معجزات در شهرستان زنجان. مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، شماره ۱: ۹۷-۸۱.
- پیران، پرویز، اسدی، سعیده و دادگر، نیکو (۱۳۹۶)، بررسی نقش تاب آوری اجتماعی در موفقیت فرایند بازسازی (مطالعه موردی: جوامع روستایی درب آستانه و باباپشمان پس از زلزله سال ۱۳۸۵ دشت سیلاخور، استان لرستان)، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۵۷: ۸۷-۱۰۰.
- حاجی زاده، فاضل و ایستگلدی، مصطفی (۱۳۹۷)، تحلیلی بر تاب آوری سکونتگاه های روستایی با تاکید بر زلزله مطالعه موردی دهستان حومه شهرستان لامرد. مجله مدیریت مخاطرات محیطی، شماره ۱: ۸۳-۶۷.
- دلاکه حسن، ثمره محسن بیگی، حسین و شاهمیوندی، احمد (۱۳۹۶)، سنجش میزان تاب آوری در مناطق شهری اصفهان، جامعه شناسی نهادهای اجتماعی، ۴(۹): ۲۵۲-۲۲۷.
- رکن الدین افتخاری، عبدالرضا؛ موسوی، سید محمد؛ پورطاهری، مهدی و فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۹۳)، تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی مطالعه موردی مناطق در معرض خشکسالی استان اصفهان، مجله پژوهش های روستایی، شماره ۵(۳): ۶۶۲-۶۳۹.
- رمضان زاده لسبوئی، مهدی؛ بدری، سید علی؛ عسگری، علی؛ سلمانی، محمد و قدیری معصوم، مجتبی (۱۳۹۱)، تاب آوری روستاهای مناطق نمونه گردشگری در حوضه های سیل خیز بر اساس روش تصمیم گیری چند شاخصه مطالعه موردی روستاهای چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت، مجله برنامه ریزی و توسعه گردشگری، شماره ۳(۱): ۹۷-۷۸.
- شایان، محسن؛ پایدار، ابوذر و بازوند، سجاد (۱۳۹۶)، تحلیل تاثیرات ارتقای شاخص های تاب آوری بر پایداری سکونتگاه های روستایی در مقابل سیلاب مورد مطالعه نواحی روستایی شهرستان زرین دشت، مجله مدیریت مخاطرات محیطی، شماره ۴: ۱۲۱-۱۰۳.
- صادقو، طاهره و سجاسی قیداری، حمداله (۱۳۹۳)، اولویت بندی عوامل موثر بر افزایش تاب آوری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر خشکسالی، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۱۰: ۱۵۴-۱۲۹.
- صادقو، طاهره و سجاسی قیداری، حمداله (۱۳۹۳)، بررسی رابطه زیست پذیری سکونتگاه های روستایی بر تاب آوری روستاییان در برابر مخاطرات طبیعی نواحی روستایی دهستان مراوه تپه و پالیزان، دوفصلنامه مدیریت بحران، شماره ۶: ۴۴-۳۷.
- صالحی اسماعیل، آقابابایی محمدتقی، سرمدی حاج، فرزادبهتاش محمدرضا (۱۳۹۰)، بررسی میزان تاب آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه علیت، مجله محیط شناسی، شماره ۱۱۲: ۵۹-۹۹.
- فرزادبهتاش محمدرضا، کی نژاد محمدعلی، پیربابایی محمدتقی، عسگری علی (۱۳۹۲)، ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه های تاب آوری کلان شهر تبریز، مجله هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، شماره ۳: ۴۲-۳۳.
- نوری، سید هدایت اله و سپهوند، فرخنده (۱۳۹۵)، تحلیل تاب آوری سکونتگاه های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر زلزله مورد مطالعه دهستان شیروان شهرستان بروجرد، مجله پژوهش های روستایی، شماره ۲: ۲۸۵-۲۷۵.

- Arouri, M., Nguyen, C., & Youssef, A. B. (2015). Natural disasters, household welfare, and resilience: evidence from rural Vietnam. *World Development*, 70, pp: 59-77.
- Chelleri, L., Kunath, A., Minucci, G., Olazabal, M., Waters, J. J. & Yumaloga, L. (2012). Multidisciplinary perspectives on urban resilience. BC3, Basque Centre for Climate Change.
- Chia Sui, H. (2011). Resilience in Space: An experimental analysis of Resilience in urban flood management in the Taipei Basin. (Doctora), Lund University, pp:1-47
- Colten, C. E., Kates, R. W., & Laska, S. B. (2008). Community resilience: Lessons from New Orleans and Hurricane Katrina. Community and Regional Resilience Initiative (CARRI) Research Report, 3.
- Davis, I., & Izadkhah, Y. O. (2006), Building resilient urban communities. *Open House International*, 31(1), pp: 11-21.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability, and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4), pp:1-9
- Gaillard, (2007), "Resilience of traditional societies in facing natural Hazards", *Disaster Prevention and Management*, Vol. 16 Issue: 4, pp:522 –544.
- Normandin J.-M., Therrien M.-C., Tanguay G.A. (2011), City strength in times of turbulence: strategic resilience indicators, Urban Affairs Association 41st Conference, New Orleans.
- Pisano, U. (2012). Resilience and sustainable development: Theory of resilience, systems thinking, and adaptive governance. European Sustainable Development Network (ESDN) Quarterly Report, pp: 26, 50
- Wang, S., Kang, S., Zhang, L., & Li, F. (2008). Modeling hydrological response to different land use and climate change scenarios in the Zamu River basin of northwest China. *Hydrological Processes: An International Journal*, 22(14), 2502-2510.
- World, B(2013). Building Urban Resilience: Principles, tools, and practice. Washington, D.C: World Bank
- Yoon, D(2013). Assessment of social vulnerability to natural disasters: a comparative study. *Natural Hazards*, 63(2), pp: 823-843.

Research Article

Explaining the resilience of rural areas against natural hazards with emphasis on flood

Mehdi Mododi Arkhodi¹, Reyhane Boroumand², Ebrahim Akbari³

Received: 20-05-2019

Revised: 24-07-2019

Accepted: 06-10-2019

Abstract

This research aims to explain the resilience of rural areas against natural hazards with emphasis on the flood. The overall research approach is a type of quantitative research, and in terms of data collection method, it is based on library and field data. The statistical population consists of 12 villages in the central basin of Qaen city which are at high risk of flooding. The statistical sample of the research consisted of 10 natural hazards specialists and 335 villagers. In this research, geographic information system (GIS) and AHP technique were used for zoning flood risk villages that showed the criterion of earth slope with the weight of 0.280 was the most important factor and the criteria for the point of concentration and height of each with weights of 0.224 and 0.150 were studied from the main factors of incident and flood occurrence in the range. Data collected from residents' questionnaires were performed using descriptive statistics indices such as frequency distribution and inferential statistical tests such as single sample T-test, Chi-square, and Kruskal Wallis. Overall, the results show that the resilience of the studied villages is moderate. However, the resilience of the villages is different; So that the villages of Varzgar from the social and infrastructural perspective and the village of Ali Abad from the economic perspective are the most resilient. The villages of Ali Zangi and Fath Abad, situated in the high-risk area, have the least resilience.

Keywords: Resilience, Village, Natural hazards, Flood, Central drainage basin of Qaen.

¹*- Assistant professor, department of geography, Bozorgmehr university of Qaenat, Iran.

²- PhD in Geomorphology, Tabriz University, Iran.

³- MS in remote sensing, Tabriz University, Iran.

References

References (in Persian)

- Piran, Parviz, Asadi, Saeedeh & Dadgar, Nikoo (2017), Investigating the Role of Social Resilience in the Success of the Reconstruction Process (Case Study: Rural Communities of DarbAstana and Babapeshman after the 2006 Silakhor Plain, Lorestan Province), *Journal of Housing and Rural Environment*, No.57:87-100.[In Persian]
- Bazrafshan, Javad, Tolabenejad, Mehrshad, and Tolabenejad, Meysam (2018), Spatial Analysis of Resilience Differences in Urban and Rural Areas Against Natural Hazards (Case Study: Paul Dokhtar City), *Journal of Rural Research*, Volume 9 (1): 119-135. [In Persian]
- Azadeh, S.R. and Taghaye, M. (2017), Spatial Analysis of Vulnerability of Urban and Rural Settlements Against Earthquake Risk Case Study of Guilan Province, *Journal Spatial Analysis Environmental Hazards*, 4 (3): 71-84. [In Persian]
- Barghi, H., Hashemi, S. and Jafari, N. (2017), Estimation of Environmental Resilience of villages at risk of an earthquakes Case study of Mojezat villages in Zanjan city, *Journal of Rural Research and Planning*, 1: 81-97. [In Persian]
- Delakah Hassan, Samarah Mohsen Beigi, Hossein and Shahivandi, Ahmad (20147), Measuring Resilience in Urban Areas of Isfahan, *Sociology of Social Institutions*, 4 (9): 252-227. [In Persian]
- Farzad Behtash, M. R., Kaynezhad, M. A., Pirbabaei, M. T., Asgari, A., (2013), Evaluation and Analysis of Dimensions and Components of Resilience of Tabriz Metropolis, *Journal of Fine Arts*, 18(3), pp. 42-33. [In Persian]
- Hajizadeh, F. and Stagoldy, M. (2018), An Analysis of Resilience of Rural Settlements with an Emphasis on the Earthquake case Study of Suburb village Lamard city, *Journal of Environmental Hazards Management*, 1: 67-83. [In Persian]
- Nouri, S.H. and Sepahvand, F. (2016), Investigating the Resilience of Rural Settlements Against Natural Hazards With Emphasis on the Earthquake case study in Shirvan village in Borujerd city, *Journal of Rural Researches*, 2: 275-285. [In Persian]
- Ramezanzadeh Lesbouei, M., Badri, S.A., Asgari, A., Salmani, M. and Ghadiri Masoom, M. (2012), Resilience of Villages of Sample Tourism Areas in Flood Basins Based on Multi-Attribute Decision Making Method, Case Study of Cheshmeh Kileh Villages and Sardabroud Kolardasht, *Journal of Planning and Development of Tourism*, 3 (1): 78-97. [In Persian]
- Roknoddin Eftekhari, A., Mousavi, S.M., Pourtaheri, M. and Farajzadeh Asl, M. (2014), Analysis of the role of livelihoods diversity in the resilience of rural households in drought conditions case study of drought areas in Isfahan province, *Journal of Rural Studies*, 5 (3): 639-662. [In Persian]
- Sadeqlou, T. and Sajasy Qidari, H. (2014 A), Investigating the relationship between the habitability of rural settlements on the resilience of villagers to natural hazards in rural areas of Maraveh Tappeh and Palizan, *Crisis management crisis*, No. 6: 37-44. [In Persian]
- Sadeqlou, T. and Sajasy Qidari, H. (2014 B), Prioritizing Effective Factors on Increasing Resistance of Farmers natural hazards with Emphasis on Drought, *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 10: 129-154. [In Persian]
- Salehi, I., Aghababaei, M. T., Sarmadi, H., Farzad Behtash, M. R., (2011), Investigating environmental resilience using the causality network model, *Journal of Environmental Studies*, No. 59, pp. 99-112. [In Persian]
- Shayan, M.; Paydar, A. and Bazvand, S. (2017), Analysis of the effects of improving the indicators of resilience on the sustainability of rural settlements against the flood in rural areas of Zarrin Dasht city, *Journal of Environmental Hazards Management*. 4: 103-121. [In Persian]

References (in English)

- Amaratunga D, Haigh, R, (2011), *Post-Disaster Reconstruction of the Built Environment Building for Resilience*, Wiley-Blackwell, U.K.
- Arouri, M., Nguyen, C., & Youssef, A. B. (2015). Natural disasters, household welfare, and resilience: evidence from rural Vietnam. *World Development*, 70, pp: 59-77.
- Chelleri, L., Kunath, A., Minucci, G., Olazabal, M., Waters, J. J. & Yumalogava, L. (2012). *Multidisciplinary perspectives on urban resilience*. BC3, Basque Centre for Climate Change.
- Chia Sui, H. (2011). *Resilience in Space: An experimental analysis of Resilience in urban flood management in the Taipei Basin*. (Doctora), Lund University, pp:1-47
- Colten, C. E., Kates, R. W., & Laska, S. B. (2008). *Community resilience: Lessons from New Orleans and Hurricane Katrina*. Community and Regional Resilience Initiative (CARRI) Research Report, 3.
- Davis, I., & Izadkhah, Y. O. (2006), *Building resilient urban communities*. *Open House International*, 31(1), pp: 11-21.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). *Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability, and Transformability*. *Ecology and Society*, 15(4), pp:1-9
- Gaillard, (2007), "Resilience of traditional societies in facing natural Hazards", *Disaster Prevention and Management*, Vol. 16 Issus: 4, pp:522 –544.
- Normandin J.-M, Therrien M.-C, Tanguay G.A, (2011), *City strength in times of turbulence: strategic resilience indicators*, Urban Affairs Association 41st Conference, New Orleans.

- Pisano, U. (2012). Resilience and sustainable development: Theory of resilience, systems thinking, and adaptive governance. European Sustainable Development Network (ESDN) Quarterly Report, pp: 26, 50
- Wang, S., Kang, S., Zhang, L., & Li, F. (2008). Modeling hydrological response to different land use and climate change scenarios in the Zamu River basin of northwest China. *Hydrological Processes: An International Journal*, 22(14), 2502-2510.
- World, B(2013). *Building Urban Resilience: Principles, tools, and practice*. Washington, D.C: World Bank
- Yoon, D(2013). Assessment of social vulnerability to natural disasters: a comparative study. *Natural Hazards*, 63(2), pp: 823-843.