توسعه محلی
(روستایی-شهری)
https://jrd.ut.ac.ir

دورهٔ سیزدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۰: ۳۴۵-۳۱۵، DOI: : 10.22059/jrd.2021.331684.668680

تحلیلی بر چالش‌های روستاهای سیل‌زدهٔ استان گلستان (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان آق‌قلا) *

علی‌اکبر نجفی‌کانی[۱]، بهمن صحنه[۲]، ربابه کلاته‌عربی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۸

چکیده

در دههٔ اخیر تعداد وقوع سیل نسبت به دههٔ ۱۳۴۰ حدود ۱۰ برابر شده است. در فروردین‌ماه سال ۱۳۹۸ بر اثر بارش شدید و ناگهانی باران در بسیاری استان‌های ایران ازجمله استان گلستان به‌ویژه شهرستان آق‌قلا، سیل بزرگی رخ داد که با خسارت‌های سنگین مالی فراوان همراه بود. نوع تحقیق حاضر کاربردی و ازنظر روش توصیفی-تحلیلی و میدانی است. جامعهٔ آماری تحقیق حاضر خانوارهای شش روستای بخش مرکزی شهرستان آق‌قلا هستند، که بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۴۶۳۹ خانوار است. تعداد نمونه‌ها با استفاده از فرمول کوکران ۲۷۰ نفر انتخاب شدند و پایایی ابزار تحقیق نیز با استفاده از ضریب آلفای کرون‌باخ برای مؤلفه‌های مورد بررسی تحقیق برابر با ۰/۸۲ به‌دست آمده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که رابطهٔ هریک از عوامل بررسی‌شده با میزان خسارت وارده ناشی از سیل در روستاهای مورد مطالعه معنادار هستند. و به‌لحاظ مؤلفه‌های طبیعی در میزان خسارت وارده تفاوتی بین روستاها وجود ندارد و تنها برای مؤلفه تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن بین روستاها تفاوت معنادار مشاهده می‌شود. نتایج آزمون آنوا برای مقایسه میانگین خسارت وارده به بخش‌های مختلف نشان می‌دهد که تفاوت معنادار بین روستاها وجود دارد. بر این اساس، روستاهای مختلف از طریق آزمون تعقیبی دانکن گروه‌بندی شدند که میزان خسارت وارده را تبیین می‌کنند. علت خسارت متفاوت روستاها وابسته به شیب اراضی، ارتفاع روستا نسبت به سطح دریا و به‌خصوص نزدیکی به رودخانه‌های طغیانی قره‌سو و گرگان‌رود است. بر این اساس، اگرچه به خاطر بارندگی شدید در بازه زمانی کم روستاهای صحنه سفلی، دوگونجی و یامپی دچار آب‌گرفتگی شدند، اما خسارت کمتری را نسبت به روستاهای قانقرمه، یلمه‌خندان و چن‌سولی متحمل شدند. علاوه‌بر موارد مذکور عدم لایروبی رودخانه‌ها، تجاوز تدریجی به حریم آن و نابودی بستر اتفاقی رودخانه‌ها نیز بر شدت اثرات تخریبی سیل در روستاهای مورد مطالعه افزوده است.

واژگان کلیدی: آق‌قلا، پیامدهای سیلاب، چالش‌های سیلاب، سیل گلستان، مدیریت ریسک سیلاب.

---

* مقاله علمی‌پژوهشی، مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد با عنوان «تحلیلی بر چالش‌های روستاهای سیل‌زده استان گلستان، مطالعه موردی روستاهای بخش مرکزی شهرستان آق‌قلا».

۱ دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم‌انسانی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران (نویسنده مسئول)، A.najafi@gu.ac.ir

۲ استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم‌انسانی، دانشگاه گلستان، ایران، گرگان، B.Sahneh@gu.ac.ir

۳ کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم‌انسانی، دانشگاه گلستان، ایران، گرگان، Robabe kalatearabi @gmail.com

Journal of Community Development
(Rural and Urban Communities)

Vol. 13, No. 1, Spring and Summer 2021

An Analysis of the Challenges of Villages Hit by Flood in Golestan Province
Case study: Villages in the Central District of Aq Qala County*

Ali Akbar Najafi Kani[1], Bahman Sahneh[2], Robabe Kalatearabi[3]

Received: April 23, 2021 Accepted: September 17, 2021

Abstract
When compared to the 1960s, the number of floods has grown by nearly tenfold in the previous decade. A flash flood occurred in numerous areas of Iran in March 2019, including Golestan Province, particularly Aq Qala County, as a result of heavy and unexpected rain, causing financial and human losses. This study is in applied form, using a descriptive-analytical technique based on field studies. According to the 2016 census, the statistical population of the current study is the homes of six villages in the central area of Aq Qala County, which total 4639 households. Cochran's algorithm was used to choose 270 persons as a sample. The Cronbach-alpha coefficient, which is equivalent to 0/82, was used to determine the dependability of the research components .The findings of the Chi-square correlation study show that each of the investigated parameters has a 99 percent association with flood damage in the communities under investigation. Furthermore, the Friedman test findings demonstrate a significant difference up to a 95% confidence level. According to the Kruskal-Wallis test findings, there is no difference in the amount of damage between villages in terms of natural components, but there is a substantial difference between villages at the level of 95 percent for the component of encroachment on the river and development in its region. The ANOVA test demonstrates that there is a significant difference of 99 percent between the villages in the amount of damage in their distinct portions when the average damage across the six analyzed villages is compared. Different communities were categorized based on this, which explains the extent of damage, using Duncan's post hoc test. The cause of numerous types of damage to settlements is determined by the land's slope, the village's elevation above sea level, and, most importantly, the village's closeness to the Qarah Su and Gorganrud river floods Although the villages of Sahne Sofla, Dugunchi, and Yampi were flooded as a result of significant rainfall in a short period, the villages of Qanqormeh, Yolmeh Khandan, and Chensouli sustained less damage. After all, the lack of river dredging, progressive expansion on river land, and random degradation of riverbeds have all contributed to the severity of flood damage in the communities investigated.
Keywords: Flood Challenges, Flood Implication, Flood Risk Management, Golestan flood, Aq Qal.

---

* This article is extracted from a master " s thesis as An analysis of the challenges of villages hit by flood in Golestan Province .Case study: Villages in the central district of Aq Qala County.

1 Associate Professor of Geography and Rural Planning. Faculty of Humanities, Golestan University, Iran, Gorgan (Corresponding author). A.najafi@gu.ac.ir.
2 Assistant Professor of Geography and Rural Planning. Faculty of Humanities, Golestan University, Iran, Gorgan B.sahneh@gu.ac.ir.
3 Ms Student of Geography and Rural Planning. Faculty of Humanities, Golestan University, Iran, Gorgan, Robabekalatearabi@gmail.com.

مقدمه و بیان مسئله

تحقیقات نشان می‌دهد، سالانه حدود ۱۹۶ میلیون نفر در بیش‌از ۹۰ کشور دنیا در معرض خطر وقوع سیل قرار دارند. در ایران نیز شدت وقوع سیلاب‌ها و خسارت‌های ناشی از آن در دهه‌های اخیر به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. به‌طوری‌که هم‌زمان با توسعهٔ اقتصادی، افزایش جمعیت، تجمع و انباشت سرمایه‌ها و کاربری نادرست اراضی در دشت‌های سیلابی رودخانه‌های بزرگ، خسارت‌ها و ضایعات اقتصادی مرتبط با سیلاب‌ها در حال افزایش است. امروزه بخش وسیعی از جمعیت جهان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از طریق منابع طبیعی حیاتی در دشت‌های سیلابی امرارمعاش می‌کنند. شرایط و عوامل گوناگونی در وقوع و رخداد سیل تأثیر می‌گذارند که شامل عوامل طبیعی و انسانی است. اگرچه عوامل طبیعی به‌عنوان مسبب اصلی ایجاد سیل و خسارت ناشی از آن معرفی شده است، نقش عوامل انسانی و دخالت‌های او نه‌تنها کمتر از نقش عوامل طبیعی نیست، بلکه در مواقعی عامل اصلی ایجاد سیل و خسارت بوده است (نجفی‌کانی و بارگاهی، ۱۳۹۸: ۵۰). به‌منظور کاهش اثرات سیل بر روی نواحی مسکونی، اقدام‌های مختلفی ازجمله اقدام‌های ساختمانی و مدیریتی می‌تواند انجام گیرد که هرکدام به‌وسیلهٔ عواملی و در دوره‌های زمانی خاص اجرا می‌شوند. البته در استفاده از این اقدام‌ها نیز باید نهایت دقت اعمال شود، چراکه در بعضی مواقع در صورت عدم نظارت و اجرای صحیح به‌عنوان عوامل ایجاد بحران و خسارت عمل می‌کنند. اقدام‌های مدیریتی و ساختمانی درصورتی‌که به‌تنهایی به‌کار روند، کمتر می‌توانند مفید و مؤثر واقع شوند. درحالی‌که تلفیق این دو روش با یکدیگر موفقیت و کارایی طرح‌ها و روش‌های مقابله با سیلاب‌ها را چند برابر می‌کنند. انجام اقدام‌های مقابله با سیلاب‌ها باید در سه دوره زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت صورت گیرد، که مقدمه اجرای این روش‌ها برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت، بلندمدت و میان‌مدت است (نجفی‌کانی، ۱۳۹۸: ۱۵۳).

اگرچه درحالِ‌حاضر فنّاوری، آسایش و تسهیلات لازم را در برابر حوادث طبیعی اعم‌از سیل و زلزله فراهم آورده است، ولی مناطق مسکونی در برابر این‌گونه حوادث بسیار آسیب‌پذیرند. امر مسلم این است که جمعیت زیاد و متراکم مناطق مسکونی سرانجام موجب افزایش خسارت‌های ناشی از این حوادث خواهد شد. موقعیت جغرافیایی روستاهای ایران بیانگر این امر است که با توجه به قرارگیری روستاها در مسیر حوزه‌های آبریز مختلف، ضرورت پیش‌بینی‌های لازم برای سیلاب‌ها احساس می‌شود و شهرسازان و برنامه‌ریزان و جغرافیدانان باید به بررسی دقیق علل

ایجاد این بلایای طبیعی در مناطق مسکونی بپردازند و راه‌کارهای لازم را برای کاهش اثرات آن پیش‌بینی کنند. با تغییر رژیم بارندگی، کشور در سال آبی ۹۸-۹۷ برخلاف سال‌های گذشته با بارش بی‌سابقه باران در حوزه‌های آبخیز مختلف مواجه شد. این بارش‌ها به بروز سیلاب‌های متعدد و در مقیاس بسیار وسیع در مناطق شمال شرق، غرب و جنوب غرب کشور منجر شد و متأسفانه خسارت‌های شدیدی را به زیرساخت‌های بخش‌های مختلف کشور در این مناطق به‌ویژه بخش مسکونی و کشاورزی وارد ساخت. البته کشاورزان و مردم فقیر جزء آسیب-پذیرترین اقشار محسوب و بیشترین زیان را متحمل شدند (حجازی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۳۷). قابل اذعان است که برخورد و رفتار ناهمسان انسان‌ها در قبال محیط‌زیست باعث شده است تا شرایط محیط‌زیست وضعیت نامطلوبی پیدا کند و این رفتار نامناسب به شکل آلودگی آب، تخریب جنگل و پوشش گیاهی و تجاوز به حریم طبیعت آشکار می‌شود (صالحی، ۱۳۹۹: ۳). ازآنجایی‌که روستاهای صحنه سفلی، دوگونچی، یامپی، یلمه خندان، قانقرمه و چن‌سولی در نزدیکی رودخانه‌های قره‌سو و گرگان‌رود قرار گرفتند، به‌عنوان روستاهای مورد مطالعه انتخاب شدند. اما جالب‌توجه اینکه به دلیل داشتن شرایط جغرافیایی متفاوت (ارتفاع از سطح دریا، پستی و بلندی‌ها و...) میزان خسارت وارده بر آنان یکسان نبود. به‌طوری‌که برخی از این روستاها فقط دچار آب‌گرفتگی سطحی و برخی دیگر دچار سیل‌زدگی جدی شدند که به‌تفصیل در یافته‌های تحقیق هر یک از روستاها مورد بررسی قرار گرفتند. بر این اساس تحقیق حاضر سعی دارد ضمن شناسایی پارامترهای مؤثر بر وقوع سیل‌خیزی در مناطق روستایی شهرستان آق‌قلا به این سؤالات اساسی پاسخ دهد: به چه دلیل شدت تخریب سیل در سال‌های اخیر در نواحی روستایی شهرستان آق‌قلا افزایش یافت؟ و پیامدهای سیل در روستاهای مورد مطالعه در شهرستان آق‌قلا کدام‌اند؟

پیشینه پژوهش

در ایران مانند سایر مناطق سیل‌خیز دنیا شدت وقوع سیلاب‌ها و خسارت‌های ناشی از آن چالش-های جدی را برای روستاییان ایجاد می‌کند. لذا با توجه به اهمیت موضوع و اثرات آن تحقیقات و مطالعاتی ازسویِ محققین و دانشمندان جهان و ایران انجام شده که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

امبرگا[1] و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان «ارزیابی علل و اثرات سیل در نیجریه» به بررسی عوامل اصلی ایجاد سیل و اثرات آن در جنوب غربی نیجریه پرداختند. در این پژوهش وقوع و اثرات سیل در روستاهای بزرگ منطقه به‌مدت سی‌سال مشاهده و مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که تعداد وقوع سیل، بزرگی منطقه آسیب‌دیده و پیامدهای نامطلوب اقتصادی و اجتماعی در طول سال‌های گذشته روبه‌افزایش است.

جوراکک[2] (۲۰۰۰) اولویت سیل‌خیزی زیرحوزه‌ها را در ایالت کانزاس آمریکا تعیین کرد. این پژوهش در مقیاس وسیعی در حوزه آبخیز با مساحت ۶۶۰۰ کیلومترمربع و با ملاحظه شدت بارندگی انجام گرفت و نتایج نشان داد که تمایز سیل‌خیزی زیرحوزه‌ها بسیار محدود است و شدت بارش ازیک‌سو و کوتاه بودن فاصله حوزه آبخیز با حوزه آبریز دلیل اصلی سیلابی شدن و طغیان رودخانه‌ها است.

کن ابل[3] و همکاران (۲۰۰۵) مدل‌سازی سیلاب رگباری در تابستان ۲۰۰۲ را با استفاده از نرم‌افزار اچ‌ای‌اس- اچ‌ام‌اس[4] و داده‌های رادار در حوزه آبخیز سان آنتونیو در آمریکا انجام دادند. آنان از روش مدکلارک[5] برای تبدیل بارش به رواناب بهره گرفتند و نتایج حاکی از آن است که ابزاری مناسب برای پیشگویی هیدرولوژیکی در حوزه به‌دست آمد. آنان عملیات آبخیزداری به‌ویژه درختکاری در نواحی فرسایش را مهم‌ترین راهکار کنترل سیلاب دانستند.

پودل[6] و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از داده‌های رادار و نرم‌افزار هیدرولوژیکی به مقایسه مدل‌های توزیعی و یکپارچه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که روش مدکلارک نتایج بهتری نسبت به روش کلارک ارائه می‌دهد.

جیانگ[7] و همکاران (۲۰۱۵) برای شبیه‌سازی بارش رواناب از مدل هیدرولوژیکی توزیعی اچ‌ای‌ام‌اس استفاده کردند و نتایج نشان داد که مدل توزیعی نسبت به مدل یکپارچه عملکرد بهتری دارد. سپس بارش شدید در بازه زمانی کوتاه را مهم‌ترین عامل سیل‌خیزی دانستند.

1 Emberga
2 Juracek
3 Kenebl
4 HES-HMS
5 Modclark
6 Paudel
7 Jiang

لی و گائو[1] (۲۰۱۶) با استفاده از مدل اِس‌دابلیواِی‌تی اقدام به سناریوسازی بارش و تأثیر آن بر دبی جریان کردند و نتایج نشان داد که تغییرات دبی جریان نسبت به تغییرات بارندگی زیادتر بوده و با افزایش مقدار بارش کارایی مدل در شبیه‌سازی افزایش می‌یابد.

ویمال میشرا[2] و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی با عنوان «سیلاب کرالای در سال ۲۰۱۸»، اثر ترکیبی باران‌های شدید و مخزن ذخیره‌سازی به بررسی دوره بازگشت بارندگی شدید و نقش بالقوه آن پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بارندگی شدید و مخازن به انتشار قابلِ‌توجه آب در مدت‌زمان کوتاه و بروز سیل منجر شد.

رکن‌الدین افتخاری و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «تحلیل عوامل مؤثر در مدیریت مشارکتی سیل در مناطق روستایی سیل‌زده حوزه گرگان‌رود»، با استفاده از روش‌شناسی توصیفی و تحلیلی سعی داشتند تا به این پرسش اساسی پاسخ داده شود که عوامل تأثیرگذار اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی در فرایند مدیریت سیل روستاها با رویکرد مشارکتی در سه دورهٔ قبل، حین و بعداز وقوع سیل در حوزهٔ گرگان‌رود چگونه است. به‌این‌منظور، با توجه به شرایط اقلیمی و نیمرخ عرضی و توپوگرافی و سایر عوامل در مسیر رودخانه گرگان‌رود، نقاط روستایی در معرض خطر سیل با استفاده از مدل اِچ‌اِی‌اِس ژئوراس[3] در محیط جی‌آی‌اِس و با به‌کارگیری تصاویر ماهواره‌ای اِی‌تی‌اِم+ لندست، مدل رقومی ارتفاع، مقاطع عرضی در رودخانه و مقاطع طولی به همراه شیب متوسط هر مقطع شناسایی شد.

معروفی‌نیا و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی روش شاخص آماری در تهیه نقشه حساسیت به وقوع سیل»، به ارزیابی روش‌های شاخص آماری برای تهیه نقشه احتمال سیل پرداختند. بدین‌منظور از پارامترهای طبقات ارتفاعی، شیب، انحنای زمین، شاخص رطوبت، توپوگرافی، توان آبراهه، میانگین بارندگی، فاصله از رودخانه، زمین‌شناسی و کاربری اراضی در حوزه آبخیز هراز در استان مازندران استفاده شد. به‌منظور تهیه نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۱۳ از تصویر ماهواره لندست و نرم‌افزار اِی‌اِن‌وی و الگوریتم شبکه عصبی استفاده شد. نقشه‌های رقومی کلیه پارامترها با استفاده از نرم‌افزارهای جی‌آی‌اِس و ساگا جی‌آی‌اِس۲ با فرمت رستری تهیه شدند. سپس موقعیت جغرافیایی ۲۱۱ نقطه سیل‌گیر در منطقه تهیه شد. یافته‌های این

1 Li and Gao
2 Vimal Mishra
3 HEC-GeoRAS

پژوهش حاکی از آن است که تکنیک حاضر به‌منظور پیش‌بینی پتانسیل خطر سیل مخصوصاً در حوزه‌های فاقد آمار، با توجه به‌دقت بالای مدل می‌تواند مفید و قابلِ‌اعتماد باشد.

عزیزیان (۱۳۹۷) در مقاله‌ای با عنوان «تعیین مقیاس نقشه بهینه برای استفاده در مدل‌سازی هیدرولیکی سیلاب با رویکرد اقتصادی و هیدرولیکی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس‌های مختلف، میزان حساسیت مدل هندسی سطح زمین و متعاقب آن پارامترهای هیدرولیکی شبیه‌سازی‌شده توسط مدل یک‌بُعدی اِچ‌ای‌سی‌راس[1] در دو رودخانه با ویژگی‌های متفاوت، همچنین بررسی اثر توان تفکیک دم[2] بر کیفیت مقاطع عرضی و همچنین پارامترهای هیدرولیکی سیلاب را مورد بررسی قرار داده است و در قسمت نتیجه شیب و ارتفاع و جنس خاک را عامل مهم سیل‌خیزی دانستند.

نورالهی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «مکان‌یابی احداث سازه‌های پخش سیلاب برای تغذیه منابع آب‌های زیرزمینی با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره (مطالعه موردی: حوزه شهرک صنعتی اشتهارد)»، به نام ترکیب خطی وزن‌دار (دابلیوِال‌سی) و با استفاده از نرم‌افزار جی‌آی‌اِس و مدل فازی مطالعات گسترده‌ای را انجام دادند و در قسمت نتیجه مناطق مناسب پخش سیلاب را به‌عنوان هدف اصلی در حوزه آبخیز اشتهارد تعیین کردند.

عظیمی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای باعنوان «مکان‌یابی و اولویت‌بندی مناطق مناسب پخش سیلاب با استفاده از جی‌آی‌اِس و تحلیل تصمیم چندمعیاره اِی‌اچ‌پی (موردی: حوزه آبخیز گرگان‌رود، گلستان)»، مکان مناسب برای پخش سیلاب و همچنین نفوذ دادن آن به داخل سفره‌های زیرزمینی آب در راستای کاهش خسارت ناشی از سیل را تعیین کردند.

گودرزی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «پهنه‌بندی خطر سیلاب در اثر تغییرات اقلیمی تحت سناریو آرسی‌پی ۸/۵ و با استفاده از مدل هیدرولوژیکی اس دابلیو ای تی در محیط نرم‌افزاری جی‌آی‌اِس (حوزه آذرشهرچای)»، به بررسی خطرپذیری سیلاب در اثر تغییرات اقلیمی پرداختند. در این تحقیق مدل گردش عمومی (کن‌اِی‌اِس‌اِم۲) به‌عنوان جدیدترین گزارش تغییر اقلیم انتخاب شد. درقسمت نتیجه متغیرهای دما و بارش مهم‌ترین عامل سیلاب محسوب و نقشه حوزه‌بندی و خطوط آبراهه‌ها نیز در این پژوهش معین شدند.

1 HEC-RAS
2 DEM

چارچوب نظری

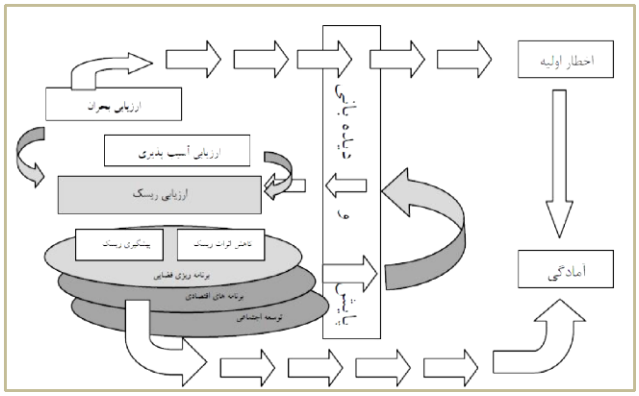
در دهه‌های گذشته در چارچوب توسعه پایدار الگوهایی مثل روستای سالم، بوم روستا، روستای هوشمند و روستای نمونه در مناطق مختلف جهان مطرح شدند، به‌طوری‌که همه این مدل‌ها در پی رسیدن به جامعه مطلوب روستایی هستند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۹۲). بدیهی است برای تحقق این مهم مدیریت ریسک امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. امروزه مدیریت مبتنی بر ریسک یکی از راهکارهای ارائه‌شده برای مقابله با تأثیر بلایای طبیعی و به‌خصوص سیل است. هدف مدیریت ریسک سیل آن است که با توجه به مکان و زمان وقوع سیلاب و راهکارهای موجود، تصمیم‌گیرندگان مؤثرترین روش برای کاهش خسارت سیل را در نظر بگیرند. در مدیریت ریسک سیلاب، بالا بردن قوه درک عمومی جامعه توسط تصمیم‌گیرندگان از طریق آموزش به‌اندازه انتخاب صحیح روش‌های سخت‌افزاری کنترل و کاهش خسارت سیل دارای اهمیت است (نیاستی و گرگانی، ۱۳۹۷: ۶۹).

کاهش خسارت‌ها ناشی از سیل تنها به فعالیت‌های زمان سیل برنمی‌گردد. بلکه ترکیبی از کارهای قبل از وقوع سیل، مدیریت عملکردی سیل و بازسازی پس‌از سیل و مرور کارکردها است. فعالیت‌های پیش‌از وقوع سیل در راستای کاهش خسارت‌ها از اهمیت وافری برخوردارند که عبارتنداز: اتخاذ تدابیر و راهکارهایی برای فرار از سیل، ساخت سازه‌هایی برای مقابله با سیل، مدیریت کاربری اراضی در کل حوزه آبخیز، جلوگیری از گسترش ناموزون سیلاب‌دشت، ارتباطات و آموزش‌های عمومی در هنگام وقوع سیل.

کشور ایران با توجه به اقلیم مدیترانه‌ای به‌لحاظ میزان سیل‌خیزی هفتمین کشور دنیاست و سالانه خسارت‌های زیادی را در این زمینه متحمل می‌شود. خسارت‌ها سیلاب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بلایای طبیعی در کشور در دهه‌های اخیر روند افزایشی داشته است. افزایش جمعیت و درنتیجه افزایش فعالیت‌های انسانی و همچنین تغییرات هیدروسیستم‌ها از دلایل عمدهٔ این روند هستند. اگرچه سازمان‌های سوانح و مخاطرات طبیعی غالباً از طریق دادن وام و یا ایجاد برخی امکانات، اقدام به التیام کوتاه‌مدت صدمات می‌کنند، اما لازم است برای رفع کامل مخاطرات، مدیریت ریسک را به‌کار برد تا به‌طور ریشه‌ای مشکلات را برطرف کرد (هلن[1]، ۲۰۰۵: ۴۵).

1 Helen

مدیریت ریسک سیلاب ترکیبی از عملکردهای کاهش و پایش ریسک‌های سیلاب است و ممکن است فعالیت‌های قبل‌از وقوع سیل، هنگام وقوع و بعداز سیل را در برگیرد (جان و کافاتوس[1]، ۲۰۰۶: ۴۸۵). در یک نگاه ظریف، مدیریت ریسک سیلاب شامل فرایندی از مدیریت فضایی است که ریسک سیلاب در آن وجود دارد. اما در نگاه وسیع‌تر آن شامل برنامه‌ریزی یک سیستم است که هرکدام از اجزای آن درصدد کاهش ریسک سیلاب هستند. این دو بُعد از مدیریت ریسک سیلاب در شکل (۱) نشان داده شده است (برونستر[2]، ۲۰۰۳: ۵۴۷).



شکل ۱. فرایند مدیریت ریسک

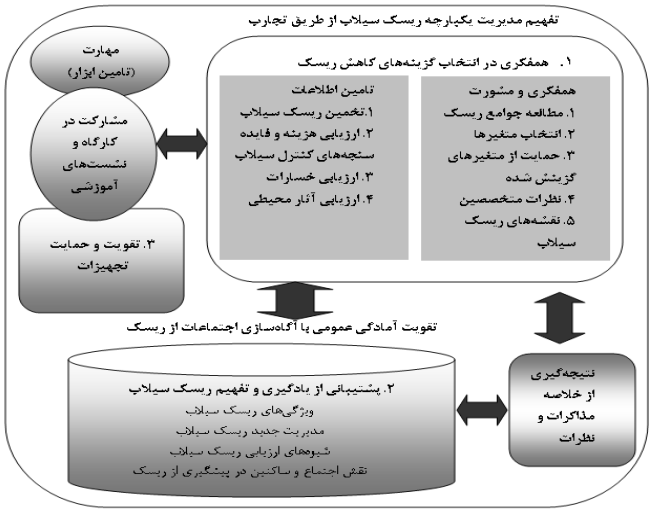
سه مفهوم کلی، چارچوب مفهومی را برای مدیریت ریسک سیل فراهم می‌کنند که عبارتنداز: مدیریت یکپارچه سیل، مدیریت چرخه آب و برنامه‌ریزی کاربری اراضی (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۶). مفهوم مدیریت یکپارچه سیل مبتنی بر این اصول است: به‌کارگیری رویکرد حوزه‌ای؛ کنترل سیل به‌عنوان بخشی از چرخه آب؛ یکپارچه‌سازی مدیریت زمین و آب و اتخاذ ترکیبی از استراتژی‌های مبتنی بر رویکرد مدیریت ریسک با فعال کردن رویکرد مشارکتی.

مخاطرات محیطی با منشأ مختلف یکی از عوامل مهم کاهش زیست‌پذیری سکونتگاه‌ها محسوب می‌شود. به‌ویژه در نواحی روستایی که آسیب‌پذیری بالای ابعاد کالبدی، اقتصادی و اجتماعی این علل، زمینه بروز ناپایداری را گسترش داده است، وقوع مخاطرات با پیامدهای بی‌شمار خود سبب کاهش کیفیت زیست‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی می‌شوند (خواجه‌شاهکویی و

1 John and Kafatos
2 Bronstert

همکاران، ۱۳۹۴: ۸۸). بر این اساس، بدیهی است که سکونتگاه‌های روستایی در سرتاسر جهان با مشکلات و مسائل بسیار و متفاوتی دست‌به‌گریبان هستند (گراد[1]، ۲۰۰۶: ۴۷۸). زیرا اصولاً همه مناطق طبیعی زمین برای استقرار سکونتگاه‌های روستایی مناسب نیستند و بیشتر روستاها در معرض تهدید جدی عوامل مختلف طبیعی و ژئومورفولوژیکی قرار دارند، که این پایداری و ناپایداری‌ها سبب آسیب‌پذیری روستاها در برخی ابعاد کالبدی، اقتصادی، کشاورزی و اجتماعی شده و توانایی انطباق با این شرایط به‌نوعی گویای مقیاس انعطاف‌پذیری اجتماعات روستایی است (صادقلو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳: ۳۸). با توجه به تغییر اقلیم جهانی که درحالِ‌وقوع است، سیلاب همه‌ساله خسارت‌های شدیدی را در نقاط مختلف کره زمین، به‌خصوص در نواحی روستایی کشورهای درحالِ‌توسعه ازجمله ایران برجای می‌گذارد (نی جیو وام برگا[2]، ۲۰۱۴: ۳۱۰). زیرا به خاطر کمبود آب کشور، روستاها غالباً در حاشیه رودخانه‌ها قرار دارند و از آب آن برای مصارف مختلف استفاده می‌شود (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۹). یکی از محل‌هایی که لازم است از مدیریت ریسک برای جلوگیری از خسارت‌های سیلاب استفاده شود، روستاهای حوزه آبریز رودخانه‌ها است که در دفعات متعدد دچار مشکلات مربوط به سیلاب می‌شوند. اجتماعات محلی می‌توانند به‌عنوان عامل کلیدی در همه برنامه‌ها ازجمله کاهش بلایا مطرح باشند. درگیری جوامع در تمامی مراحل (از شناسایی حوادث، آسیب‌پذیری و تخمین ظرفیت و توسعه برنامه‌های کاهش مخاطرات و تضمین اجرای برنامه‌ها با تخصیص سرمایه) از عمده‌ترین عوامل مفید در کاهش مخاطرات و فرایند توسعه است. بدین‌سان می‌توان گفت کاهش مخاطرات تنها با کوشش‌های مشارکتی قوی در تمام سطوح، از سطوح جهانی تا محلی قابلِ‌دستیابی است (نجفی‌کانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۶؛ برقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۱). بنابراین نظام‌های پشتیبانی مشارکت اجتماعات در برابر سیلاب به‌عنوان رهیافت سیستمی، یکی از ابزارهای ضروری برای مدیریت ریسک است (شکل۲). این رهیافت به کاربران کمک می‌کند تا با یادگیری ریسک سیلاب یا با داشتن تجارب مشابه از ترکیب معیارهای ویژه برای کاهش ریسک بلایا، درک عمیقی از مدیریت ریسک سیلاب و استراتژی‌های کنترل سیلاب را به‌دست آورند (میشرا[3] و همکاران، ۲۰۱۸: ۵).

1 Garde
2 Nwigwe and Emberga
3 - Mishra



شکل ۲. ترکیب سیستمی نظام‌های پشتیبانی مشارکتی اجتماعات در سیلاب

قدر مسلم سوانح طبیعی باعث ازهم‌گسیختگی نظم اجتماعی، اقتصادی، امنیتی می‌شوند. بدیهی است که در صورت داشتن برنامه‌های مدون و اصولی تشکل‌های دولتی و غیردولتی در بازگرداندن زندگی سانحه‌دیدگان به حالت عادی نقش کلیدی ایفا می‌کنند (علاءالدینی و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۲۱). اما مدیریت ریسک سیلاب دربرگیرنده عدم قطعیت‌های بسیار زیادی است. درواقع زمان و محل وقوع سیلاب‌ها را نمی‌توان پیش‌بینی کرد. در این راستا، عدم قطعیت‌هایی در رابطه با مقاومت سازه‌ها، رفتار فیزیکی سیستم رودخانه‌ای، واکنش مردم و پیامدهای سیلاب وجود دارد که تلاش برای بهبود مدیریت ریسک سیلاب توسط مدیران را اجتناب‌ناپذیر می‌کند (چن هونگ[1] و همکاران، ۲۰۱۵: ۱۲۳). در مناطق روستایی اشتباهات رفتاری افراد و ضعف آگاهی آن‌ها در برابر خطراتی همانند مسکن‌گزینی بر روی دشت‌های سیلابی در آسیب‌پذیری بیشتر این مناطق دخالت دارند. خانه‌سازی در حاشیه رودخانه‌ها و دامنه کوه‌ها و جنگل‌ها و یا در دامنه و شیب‌ها، به بالا رفتن ضریب آسیب‌پذیری در مقابل سیل منجر می‌شود (آرامش و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۱). در این راستا، لازم است با شناسایی مناطق سیل‌خیز و تخلیه این مناطق به رهایی مردم از مخاطرات سیل کمک کرد. همچنین باید مساکن را در برابر سیل مقاوم‌سازی کرد. عمل مقاوم‌سازی در برابر سیل

1 Chieh-Hung

به هرگونه اقدامی در ابعاد فیزیکی ساختمان گفته می‌شود تا آسیب‌پذیری در مقابل سیل را به حداقل برساند. در بدو احداث بنا، بالا بردن تراز همکف بنا و استفاده از مصالح مقاوم به سیل، به‌عنوان مقاوم‌سازی در برابر سیل به شمار می‌آید (چریستن سن[1]، ۲۰۰۳: ۸۰۹).

روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و ازنظر روش توصیفی- تحلیلی و میدانی است. جامعه آماری این تحقیق خانوارهای ساکن در روستاهای شهرستان آق‌قلا هستند که با استفاده از فرمول کوکران ۲۷۰ خانوار به‌عنوان نمونه آماری و با روش تصادفی سیستماتیک انتخاب شدند. سؤالات مورد بررسی در قالب طیف لیکرت و به‌صورت پنج‌درجه‌ای (خیلی‌کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی‌زیاد) تنظیم شده است. پایایی تحقیق با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای مؤلفه‌های مورد بررسی برابر با ۰/۸۲ به‌دست‌آمده است و روایی تحقیق یا اعتبار پرسشنامه از طریق اعتبار صوری محتوایی به‌دست آمده است. به‌بیان‌دیگر، از نظرات متخصصان و کارشناسانی که در مدیریت بحران ناشی از سیل شهرستان آق‌قلا بودند، برای تدقیق پرسشنامه استفاده شد. تهیه نقشه با استفاده از جی‌آی‌اس و تحلیل داده‌های آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار اِس‌پی‌اِس‌اِس[2] و با استفاده از آزمون‌های تحلیل همبستگی کای‌اسکوئر، فریدمن، کروسکال-والیس و آنوا/ دانکن انجام شد. جامعه آماری را خانوارهای روستاهای صحنه سفلی، دوگونچی، یامپی، یلمه‌خندان، قانقرمه و چن‌سولی در بر می‌گیرند که طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۴۶۳۹ خانوار هستند (جدول ۱).

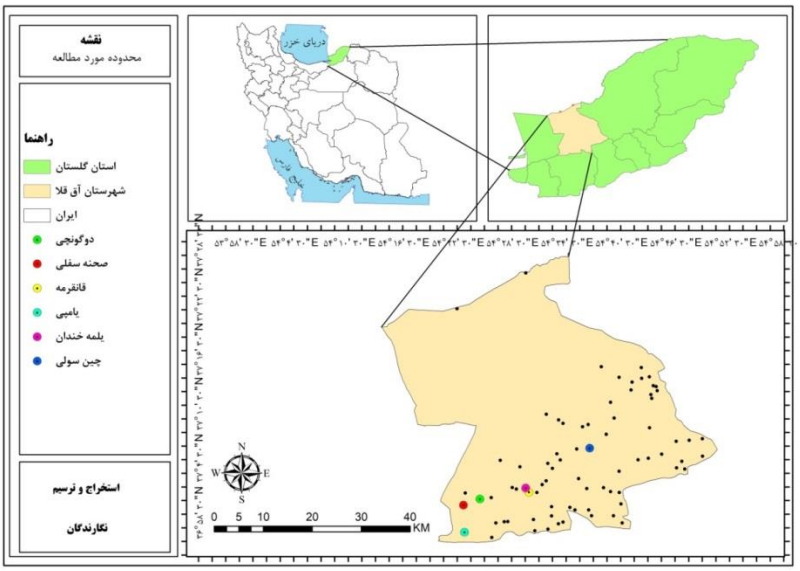
جدول۱. نحوه انتخاب روستاهای نمونه برای تکمیل پرسشنامه برحسب تعداد خانوار

شهرستان	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد نمونه
آق‌قلا	یامپی	۷۶۷	۴۴
	صحنه سفلی	۱۰۳۰	۶۰
	دوگونچی	۶۹۲	۴۰
	قانقرمه	۶۰۲	۳۵
	یلمه خندان	۳۲۹	۲۰
	چن‌سولی	۱۲۱۹	۷۱
	کل نمونه	۴۶۳۹	۲۷۰

1 Christensen
2 Spss

موقعیت جغرافیایی شهرستان آق‌قلا

شهرستان آق‌قلا در استان گلستان است که در سال ۱۳۷۹ از شهر گرگان جدا ش. آق‌قلا از شمال به بخش اترک، از غرب به بخش مرکزی بندر ترکمن و گمیشان، از جنوب به بخش مرکزی گرگان و دهستان ملک و از شرق به دهستان کتول و بخش مرکزی شهرستان گنبد کاووس محدود است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری این شهرستان دارای ۲ بخش مرکزی و وشمگیر، ۲ شهر (آق‌قلا و انبارالوم) و ۵ دهستان و ۷۶ آبادی است (نقشه ۱). اقلیم شهرستان آق‌قلا مانند دیگر نقاط ترکمن‌صحرا بیابانی و گرم و مرطوب است. این شهرستان در سه حوزه آبریز گرگان‌رود، قره‌سو و اترک قرار دارد و در کنار رودخانه گرگان‌رود با داشتن آثار تاریخی و صنایع‌دستی مثل قالی ترکمن از مناطق گردشگرپذیر این استان است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).

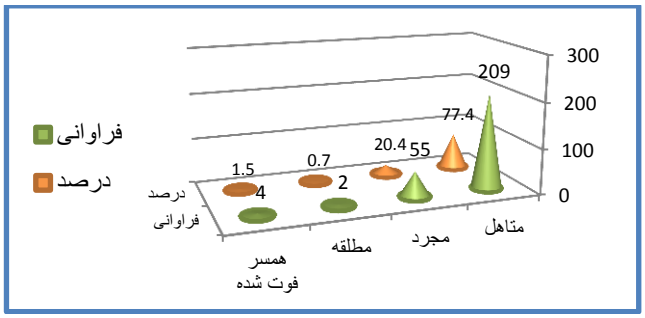


نقشه ۱. تقسیمات سیاسی شهرستان آق‌قلا

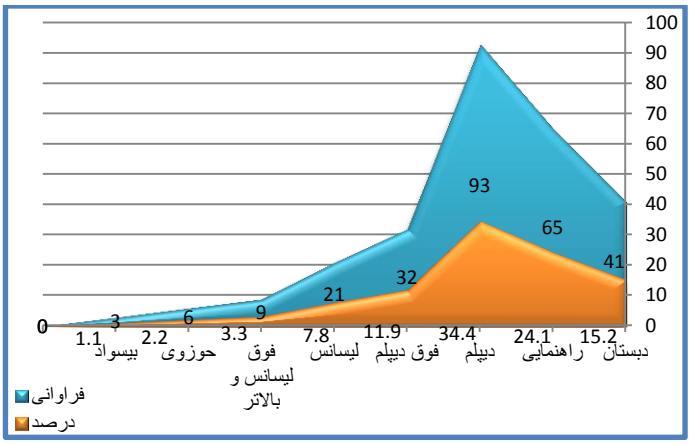
یافته‌های تحقیق

اطلاعات توصیفی ارائه‌شده در این بخش از داده‌های جمع‌آوری‌شده از نمونه‌ای برابر با ۲۷۰ نفر از ساکنان روستاهای صحنه سفلی، دوگونچی، یامپی، یلمه‌خندان، قانقرمه و چن‌سولی حاصل شد. مطابق نتایج درج‌شده در نمودار زیر ۷۷/۴ درصد پاسخگویان معادل ۲۰۹ نفر، متأهل و ۲۰/۴ درصد معادل ۵۵ نفر، مجرد، ۰/۷ درصد مطلقه و ۱/۵ درصد زنان سرپرست خانوار بودند.

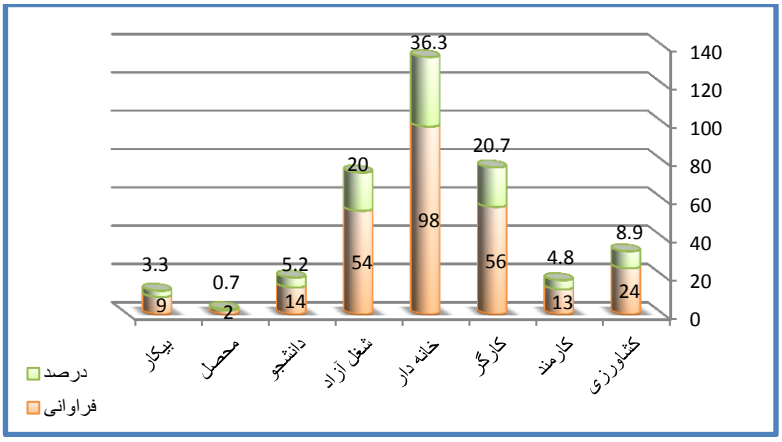
همچنین به‌لحاظ سطح سواد، بیشتر پاسخگویان، معادل ۳۴/۴ درصد برابر با ۹۳ نفر، دارای مدرک تحصیلی دیپلم بودند و ۲/۲ درصد در سطح حوزوی بوده و کمترین مقادیر به گروه بی‌سواد معادل ۱/۱ درصد اختصاص یافته است. علاوه‌برآن، ۳۶/۳ درصد پاسخگویان زنان خانه‌دار بودند و پس‌ازآن گروه‌های شغلی کارگر، کشاورز، کارمند، مشاغل آزاد و دانشجو هستند (نمودار ۱ و ۲ و ۳).



نمودار ۱. توزیع فراوانی و درصد وضعیت تأهل گروه‌های مورد مطالعه



نمودار ۲. توزیع فراوانی و درصد وضعیت تحصیلات در گروه‌های مورد مطالعه



نمودار ۳. توزیع فراوانی و درصد وضعیت اشتغال در گروه‌های مورد مطالعه

برای بررسی میزان تأثیر مؤلفه‌های طبیعی و انسانی در ایجاد و شدت سیل از آزمون فریدمن استفاده شد و نتایج نشان می‌دهد، مؤلفه‌های سد معبر شدن آب‌ها به‌دلیل ساخت‌وسازهای غیراصولی جاده‌ها در پیرامون شهر یا روستاها با میانگین رتبه‌ای ۴/۳۷ درصد، عدم لایروبی رودخانه و شدت بارش در خلال بازه زمانی کوتاه با میانگین رتبه‌ای ۴/۳۶ درصد، به‌ترتیب بیشترین نقش و سایر مؤلفه‌ها همچون عدم لایروبی سد در بالادست با ۳/۹۲ درصد، تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن با ۳/۶۰ درصد نقش کمتری را در وقوع سیل به خود اختصاص دادند. بر این اساس، نتایج حاصل از آزمون تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۹ را نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه میانگین نقش عوامل انسانی در شدت سیلاب با استفاده از آزمون فریدمن

ردیف	مؤلفه‌ها	میزان تأثیر					Mean rank	درجه آزادی	سطح معناداری
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم			
۱	عدم لایروبی رودخانه	۱۵۵	۵۸	۵۷	۰	۰	۴/۳۶	۵	**۰/۰۰۰
۲	تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن	۱۱۱	۳۲	۴۹	۶۶	۱۲	۳/۶۰		

ادامه جدول ۲. مقایسه میانگین نقش عوامل انسانی در شدت سیلاب با استفاده از آزمون فریدمن

ردیف	مؤلفه‌ها	میزان تأثیر					Mean rank	درجه آزادی	سطح معناداری
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم			
۳	عدم لایروبی سد در بالادست	۱۱۷	۴۶	۷۶	۳۱	۰	۳/۹۲		
۴	ازبین‌رفتن تدریجی نهرها و رودخانه‌های سیلابی کوچک	۱۰۳	۳۵	۳۴	۵۲	۴۶	۳/۳۵		
۵	سد معبر شدن آب‌ها به‌دلیل ساخت‌وسازهای غیراصولی جاده‌ها در پیرامون شهر یا روستاها	۱۵۶	۵۸	۵۶	۰	۰	۴/۳۷		
۶	شدت بارش در خلال بازه زمانی کوتاه	۱۵۵	۵۸	۵۷	۰	۰	۴/۳۶		

**معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪

همچنین نتایج تحلیل همبستگی کای‌اسکوئر نشان می‌دهد که هریک از عوامل بررسی‌شده با میزان خسارت وارده ناشی از سیل در روستاهای مورد مطالعه در سطح اطمینان ۹۹ درصد رابطه دارند و فقط عدم لایه‌روبی سدها رابطه ۹۵ درصدی را نشان می‌دهند (جدول ۳).

جدول ۳. بررسی رابطه عوامل طبیعی و انسانی با میزان خسارت وارده در روستاها با استفاده از آزمون کای‌اسکوئر

ردیف	مؤلفه‌ها	ضریب کای-اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	عدم لایروبی رودخانه	۷۰/۴۲	۲	**۰/۰۰۰
۲	تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن	۵۴/۲۲	۴	**۰/۰۰۰
۳	عدم لایروبی سد در بالادست	۵۸/۶۶	۴	*۰/۰۴۸
۴	ازبین‌رفتن تدریجی نهرها و رودخانه‌های سیلابی کوچک	۷۸/۶۳	۴	**۰/۰۰۰
۵	سد معبر شدن آب‌ها به‌دلیل ساخت‌وسازهای غیراصولی جاده‌ها در پیرامون شهر یا روستاها	۷۲/۶۲	۲	**۰/۰۰۰
۶	شدت بارش در خلال بازه زمانی کوتاه	۷۰/۴۲	۲	**۰/۰۰۰

** معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪ *معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪

جدول۴. مقایسه میانگین نقش عوامل طبیعی در میزان خسارت وارده به روستاها با استفاده از آزمون کروسکال‌والیس

ردیف	مؤلفه‌ها	میانگین رتبه‌ای	نام روستاها	Mean rank	ضریب کای-اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	عدم لایروبی رودخانه	۴/۱۴	صحنه	۱۷۳/۱۳	۰/۱۹۹	۵	۰/۹۹۹ ns
			دوگونچی	۱۳۲/۱۴			
			یامپی	۱۳۷/۶۷			
			یلمه خندان	۱۳۳/۵۸			
			قانقرمه	۱۳۴/۲۱			
			چن سولی	۱۳۵/۸۵			
۲	تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن	۲/۸۶	صحنه	۱۳۶/۱۰	۱۲/۴۱۳	۵	۰/۰۳۰*
			دوگونچی	۱۵۰/۴۳			
			یامپی	۱۴۷/۷۶			
			یلمه خندان	۱۶۶/۵۳			
			قانقرمه	۱۲۸/۸۶			
			چن سولی	۱۱۳/۵۲			
۳	عدم لایروبی سد در بالادست	۳/۲۱	صحنه	۱۵۳/۷۳	۸/۸۳۸	۵	۰/۱۱۶ ns
			دوگونچی	۱۱۷/۱۹			
			یامپی	۱۲۸/۹۳			
			یلمه خندان	۱۳۹/۲۸			
			قانقرمه	۱۵۰/۶۹			
			چن سولی	۱۲۵/۹۴			
۴	شدت بارش در بازه زمانی کوتاه	۴/۱۴	صحنه	۱۳۷/۱۳	۰/۱۹۹	۵	۰/۹۹۹ ns
			دوگونچی	۱۳۲/۱۴			
			یامپی	۱۳۷/۶۷			
			یلمه خندان	۱۳۳/۵۸			
			قانقرمه	۱۳۴/۲۱			
			چن سولی	۱۳۵/۸۵			

ns عدم معناداری *معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪

برای مقایسه داده‌های کیفی در بین روستاها از آزمون کروسکال‌والیس استفاده شد. این آزمون درواقع معادل ناپارامتریک آزمون F مستقل در روش تحلیل واریانس یک‌طرفه است. زمانی که فرض‌های بنیادی تحلیل واریانس مانند نرمال بودن توزیع داده‌ها و برابری واریانس گروه‌ها برقرار نباشد، از آزمون کروسکال والیس استفاده می‌شود. به همین دلیل، گاهی به این آزمون «تحلیل واریانس رتبه‌ای» نیز گفته می‌شود. این آزمون می‌تواند در مورد داده‌های پیوسته (فاصله‌ای یا نسبی) نیز به‌کار برده شود، در این حالت باید توجه شود که داده‌ها به‌صورت داده‌های رتبه‌ای تبدیل شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کروسکال‌والیس نشان می‌دهد که به‌لحاظ مؤلفه‌های طبیعی در میزان خسارت وارده تفاوتی در بین روستاها وجود ندارد و تنها برای مؤلفه تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در حریم آن بین روستاها تفاوت معنادار در سطح ۹۵ درصد مشاهده می‌شود (جدول ۴).

جدول ۵. مقایسه میانگین نقش عوامل انسانی در میزان خسارت وارده به روستاها با استفاده از آزمون کروسکال‌والیس

ردیف	مؤلفه‌ها	میانگین رتبه‌ای	نام روستاها	Mean rank	ضریب کای-اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	ازبین‌رفتن تدریجی نهرها و رودخانه‌های سیلابی کوچک	۲/۵۱	صحنه	۱۴۲/۶۸	۲۸/۴۶۳	۵	**۰/۰۰۰
			دوگونچی	۸۴/۷۳			
			یامپی	۱۴۳/۹۰			
			یلمه خندان	۱۷۸/۷۵			
			قانقرمه	۱۵۴/۳۱			
			چن سولی	۱۳۱/۳۷			
۲	سد معبر شدن آب‌ها به‌دلیل ساخت‌وسازهای غیراصولی جاده‌ها در پیرامون روستاها	۴/۱۴	صحنه	۱۳۹/۲۵	۰/۳۸۳	۵	ns۰/۹۹۶
			دوگونچی	۱۳۱/۵۳			
			یامپی	۱۳۷/۰۷			
			یلمه خندان	۱۳۲/۹۵			
			قانقرمه	۱۳۳/۶۱			
			چن سولی	۱۳۵/۲۵			

ns عدم معناداری **معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪

همچنین نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کروسکال‌والیس برای مقایسه مؤلفه‌های انسانی در بین روستاها نشان می‌دهد که مؤلفه ازبین‌رفتن تدریجی نهرها و رودخانه‌های سیلابی کوچک تفاوت معنادار و ۹۹ درصدی مشاهده می‌شود. ولی برای مؤلفه‌های سد معبر شدن آب‌ها به‌دلیل ساخت‌وسازهای غیراصولی جاده‌ها در پیرامون روستاها تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود و مقادیر اختصاص یافته به هریک از روستاها نشان‌دهنده میزان اهمیت هر یک از مؤلفه‌ها در شکل‌گیری سیل و خسارت ناشی از آن است (جدول ۵).

درزمینهٔ میزان رضایت روستاییان از اداره‌های مختلف قابل اذعان است که مؤلفه‌هایی مانند کمک‌رسانی مردم غیربومی به‌صورت خودجوش با میانگین رتبه‌ای ۳/۵۹ درصد، بخشداری و فرمانداری با میانگین رتبه‌ای ۳/۲۵ درصد، سپاه پاسداران با میانگین ۲/۹۹ درصد، به‌ترتیب بیشترین مقادیر را به خود اختصاص دادند و سایر مؤلفه‌ها همچون ارتش جمهوری اسلامی ایران با میانگین۲/۷۲ درصد، شورای اسلامی روستا و دهیاری‌ها با میانگین ۲/۳۸ درصد و ... مقادیر کمتری را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج آزمون فریدمن نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۹ درصد درزمینهٔ عملکرد دوائر مختلف در کنترل و مدیریت سیلاب است (جدول ۶).

جدول۶. مقایسه میانگین میزان رضایت روستاییان از عملکرد دستگاه‌های متولی در مدیریت بحران سیل با استفاده از آزمون فریدمن

ردیف	مؤلفه‌ها	میزان رضایت					Mean rank	درجه آزادی	سطح معناداری
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم			
۱	هلال‌احمر	۰	۰	۱۱۹	۱۱۱	۴۰	۲/۲۹	۷	۰/۰۰۰**
۲	مدیریت بحران استان	۰	۰	۱۲۳	۱۲۰	۲۷	۲/۳۵		
۳	شهرداری‌ها	۰	۰	۱۰۳	۱۰۴	۶۳	۲/۱۴		
۴	شورای اسلامی روستا و دهیاری‌ها	۱	۵	۱۲۵	۱۰۴	۳۵	۲/۳۸		
۵	بخشداری و فرمانداری	۱۰۲	۰	۶۲	۷۷	۲۹	۳/۲۵		
۶	سپاه پاسداران	۴۸	۱	۹۵	۸۲	۴۴	۲/۹۹		

ادامه جدول۶. مقایسه میانگین میزان رضایت روستاییان از عملکرد دستگاه‌های متولی در مدیریت بحران سیل با استفاده از آزمون فریدمن

ردیف	مؤلفه‌ها	میزان رضایت					Mean rank	درجه آزادی	سطح معناداری
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم			
۷	ارتش جمهوری اسلامی	۶۹	۰	۸۹	۸۵	۲۷	۲/۷۲		
۸	کمک‌های مردم غیربومی به‌صورت خودجوش	۱۲۵	۵	۶۱	۶۳	۱۶	۳/۵۹		

**: معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪

جدول ۷. مقایسه میانگین خسارت وارده به شش روستای مورد مطالعه از طریق آزمون آنوا/تحلیل واریانس

متغیر	منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری
محصولات زراعی	بین گروه‌ها درون گروه‌ها جمع	۲۱۵۳۹۵۱۴۱۹۲/۳ ۱۲۶۵۱۵۱۰۸۵۰/۵ ۳۴۱۹۱۰۲۵۰۴۲/۰۹	۵ ۲۶۴ ۲۶۹	۴۳۰۷۹۰۲۸۳۸/۴ ۴۷۹۲۲۳۸۹/۵	۸۹/۸۹	**۰/۰۰۰
محصولات باغی	بین گروه‌ها درون گروه‌ها جمع	۶۵۹۳۲۴۶۰۸/۴ ۱۸۷۸۳۲۹۰۵۸/۱ ۲۵۳۷۶۵۳۶۶/۶	۵ ۲۶۴ ۲۶۹	۱۳۱۸۶۴۹۲/۷ ۷۱۱۴۸۸۲/۷	۱۸/۵۳	**۰/۰۰۰
دامداری	بین گروه‌ها درون گروه‌ها جمع	۴۵۵۱/۸۹ ۲۴۷۷۱/۵۶ ۲۹۳۲۳/۴۶	۵ ۲۶۴ ۲۶۹	۹۱۰/۳۸ ۹۳/۸۳	۹/۷۰	**۰/۰۰۰

ادامه جدول ۷. مقایسه میانگین خسارت وارده به شش روستای مورد مطالعه از طریق آزمون آنوا/تحلیل واریانس

متغیر	منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری
کالاهای موجود در منزل	بین گروه‌ها	۲۴۸۵/۷۴	۵	۴۹۷/۱۴	۲۱/۲۴	۰/۰۰۰**
	درون گروه‌ها	۶۱۷۸/۶۳	۲۶۴	۲۳/۴۰		
	جمع	۸۶۶۴/۳۸	۲۶۹			
ادوات کشاورزی	بین گروه‌ها	۱۰۸۲/۰۵	۵	۲۱۶/۴۱	۱۷/۹۸	۰/۰۰۰**
	درون گروه‌ها	۳۱۷۶/۸۸	۲۶۴	۲/۰۳		
	جمع	۴۲۵۸/۹۳	۲۶۹			
مسکن روستایی	بین گروه‌ها	۷۴۸۱/۳۰	۵	۱۴۹۶/۲۶	۱۶/۲۴	۰/۰۰۰**
	درون گروه‌ها	۲۳۶۷۵/۲۵	۲۶۴	۹۲/۱۲		
	جمع	۳۱۱۵۶/۵۵۵	۲۶۹			

** معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد

مقایسه میانگین خسارت وارده به شش روستای مورد مطالعه از طریق آزمون آنوا نشان می‌دهد که تفاوت معنادار و ۹۹ درصدی بین آن‌ها در بخش‌های مختلف وجود دارد. بر این اساس، روستاهای مختلف از طریق آزمون تعقیبی دانکن گروه‌بندی شدند که میزان خسارت وارده را تبیین می‌کنند (جدول ۷).

همان‌طورکه در جدول شماره (۸ مشاهده می‌شود، ازنظر میزان خسارت وارده به محصولات زراعی و باغی روستاهای صحنه سفلی، دوگونجی و یامپی در یک گروه قرار گرفته و خسارت کمتری نسبت به روستاهای قانقرمه، یلمه‌خندان و چن‌سولی متحمل شدند. ازلحاظ خسارت وارده بر بخش دامداری نیز روستاها به سه گروه طبقه‌بندی شدند، به‌طوری‌که روستاهای چن-

سولی و یلمه‌خندان بیشترین خسارت را متحمل شدند و پس‌ازآن دامداران روستای قانقرمه در رتبه بعدی قرار گرفته‌اند.

همچنین ازنظر کالاهای اساسی منازل روستایی، خانوارهای روستایی یلمه‌خندان و چن‌سولی بیشترین زیان‌دیده محسوب می‌شوند و روستاهای صحنه، دوگونجی، یامپی و قانقرمه زیان کمتری دیدند. درزمینهٔ ادوات کشاورزی و مساکن روستایی نیز روستاهای صحنه، دوگونجی و یامپی به‌ترتیب کمترین خسارت و روستاهای قانقرمه، یلمه‌خندان و چن‌سولی بیشترین زیان را متحمل شدند (جدول ۹).

جدول۸. گروه‌بندی میزان خسارت وارده به محصولات زراعی، باغی و دامداری در روستاهای مورد مطالعه از طریق آزمون تعقیبی دانکن

روستاهای مورد مطالعه	N	میزان خسارت وارده					
		محصولات زراعی		محصولات باغی		دامداری	
صحنه سفلی	۶۰	۳۰۴۸/۶۶		۳۴۵/۰۰		۲/۴۵۰۰	
دوگونجی	۴۰	۴۴۰۹/۰۰		۴۱۰/۰۰		۳/۰۰۰۰	
یامپی	۴۴	۵۲۳۶/۳۶		۴۳۱/۸۱		۳/۴۰۹۱	
قانقرمه	۳۵		۲۰۸۵۷/۱۴		۳۳۸۵/۷۱	۷/۰۸۵۷	۷/۰۸۵۷
یلمه خندان	۲۰		۲۱۹۰۰/۰۰		۳۵۰۰/۰۰	۱۰/۷۰۴۲	۱۰/۷۰۴۲
چن سولی	۷۱		۲۲۴۵۰/۷۰		۳۶۰۵/۶۳		۱۴/۸۵۰۰
سطح معناداری	۲۷۰	۰/۱۹۵	۰/۳۴۷	۰/۸۹۵	۰/۷۳۷	۰/۰۵۶	۰/۱۰۴	۰/۰۶۳

جدول ۹. گروه‌بندی میزان خسارت وارده به کالاها، ادوات کشاورزی و مساکن روستایی در روستاهای موردمطالعه از طریق آزمون تعقیبی دانکن

روستاهای مورد مطالعه	N	میزان خسارت وارده					
		کالاهای موجود در منزل		ادوات کشاورزی		مساکن روستایی	
صحنه سفلی	۶۰	۱/۲۰۰۰		۱/۲۰۴۵		۰/۷۶۶۷	
دوگونجی	۴۰	۱/۲۵۰۰		۱/۳۵۰۰		۰/۹۵۰۰	
یامپی	۴۴	۱/۳۱۸۲		۱/۳۵۵۰		۰/۹۵۴۵	
قانقرمه	۳۵	۲/۱۰۰۰			۵/۰۸۶۵		۱۰/۵۰۷۵

ادامه جدول ۹. گروه‌بندی میزان خسارت وارده به کالاها، ادوات کشاورزی و مساکن روستایی در روستاهای موردمطالعه از طریق آزمون تعقیبی دانکن

روستاهای مورد مطالعه	N	میزان خسارت وارده					
		کالاهای موجود در منزل		ادوات کشاورزی		مساکن روستایی	
یلمه خندان	۲۰	۷/۴۵۷۱		۵/۳۶۶۷		۱۱/۵۷۸۹	
چن سولی	۷۱	۷/۶۰۵۶		۵/۵۵۰۴		۱۳/۳۳۳۳	
سطح معناداری	۲۷۰	۰/۴۶۷	۰/۸۹۳	۰/۸۴۲	۰/۵۸۶	۰/۹۳۸	۰/۲۳۶

همچنین نتایج حاصل از آزمون رگرسیون خطی چندگانه برای تبیین میزان خسارت وارده بر نواحی روستایی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های بررسی‌شده تا حد قابلِ‌قبول و معناداری وابسته به متغیرهایی هستند که مورد بررسی قرار گرفتند. شایان‌ذکر است که ضریب تعیین در معادلهٔ رگرسیونی محاسبه‌شده حاکی از آن است که توسعه‌یافتگی حدود ۷۰ درصد وابسته به متغیرهای مورد بررسی است و حدود ۳۰ درصد وابسته به متغیرهایی است که در این پژوهش مورد شناسایی قرار نگرفتند. به‌عبارت‌ساده‌تر، خسارت وارده ناشی از سیلاب در روستاها علاوه‌بر موارد بررسی‌شده به عوامل محیطی یا انسانی دیگری نیز وابسته است (جداول ۱۰ و ۱۱ و ۱۲).

جدول ۱۰. محاسبهٔ میزان خسارت وارده بر نواحی روستایی با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه/توأم یا هم‌زمان

مدل	ضریب R (شدت رابطه)	ضریب تعیین	ضریب تعدیل	خطای تخمین
۱	۰/۸۳۵[a]	۰/۷۰۱	۰/۶۸۷	۰/۴۹۴۵۲

۱. Predictors: (Constant), a1, a2 .a3

جدول ۱۱:تحلیل واریانس/ ANOVA در رگرسیون خطی چندگانه

مدل	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آزمون	سطح معناداری
رگرسیون	۱۶۹/۳۱۰	۴	۴۲/۴۷۸	۱۷۳/۴۱۳	[b]۰/۰۰۰
باقیمانده	۷۲/۴۶۰	۲۹۵	۰/۲۴۶		
جمع	۲۴۲/۳۷۰	۲۹۹			

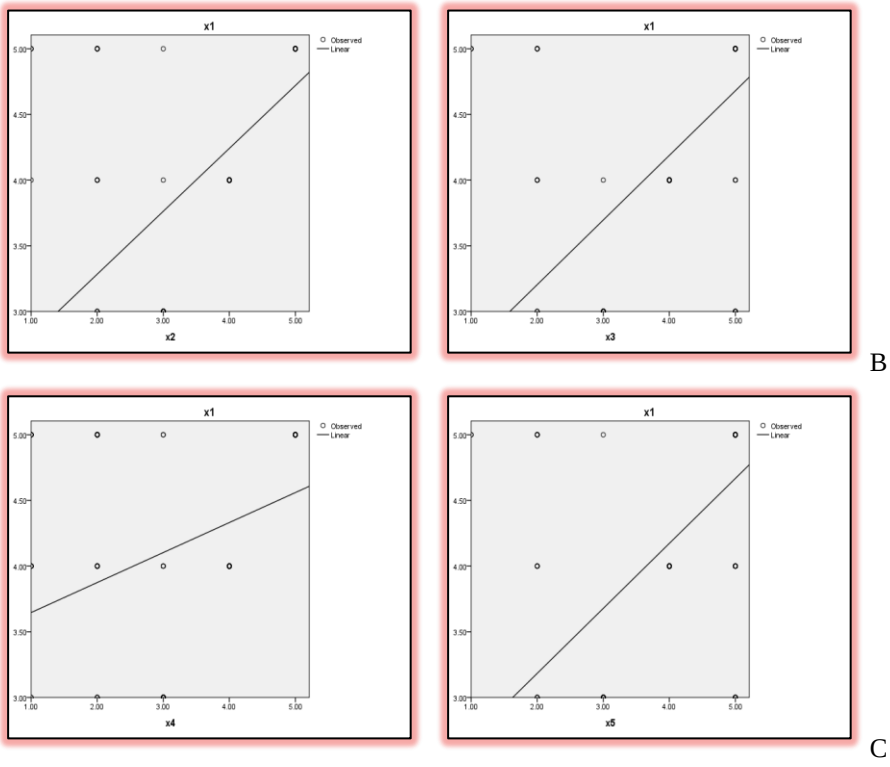
a. Dependent Variable: x1
b. Predictors: (Constant), a3, a1, a2

جدول ۱۲. نتایج رگرسیون خطی چندگانه به‌منظور بررسی رابطه خسارت وارده بر روستاها با متغیرهای بررسی‌شده

مدل	ضریب همبستگی		ضریب استانداردشده	آماره T	سطح معناداری
	B	خطای تخمین	بتا		
مقادیر ثابت	۰/۴۶۳	۰/۱۸۷	–	۲/۵۷۸	*۰/۰۱۲
عدم لایه‌روبی رودخانه‌ها (قره‌سو و گرگان‌رود)	۰/۱۶۲	۰/۰۵۸	۰/۱۲۴	۲/۹۸۲	**۰/۰۰۴
تجاوز به حریم رودخانه و ساخت‌وساز در آن	۰/۴۴۲	۰/۰۶۶	۰/۴۷۲	۶/۸۶۱	**۰/۰۰۰
شدت بارش در بازه زمانی کوتاه	۰/۳۳۸	۰/۰۶۴	۰/۳۲۳	۵/۳۰۴	**۰/۰۰۰
عدم لایروبی سد در بالادست	−۰//۱۲۴	۰/۰۳۱	−۰/۰۱۸	−۰/۴۴۵	ns ۶/۶۴۱

ns عدم معناداری **معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪ *معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪

در این راستا خطوط رگرسیون ترسیم شد که نشان‌دهندهٔ نوع رابطهٔ هریک از متغیرهای بررسی‌شده با میزان خسارت بر نواحی روستایی است. در نمودار A رابطهٔ عدم لایروبی رودخانه‌های قره‌سو و گرگان‌رود با وقوع سیلاب و اثرات مخرب آن تا سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است. در نمودارB نیز رابطهٔ تجاوز به حریم رودخانه با وقوع سیلاب معنی‌دار است و همچنین در نمودار C بین شدت بارش در بازه زمانی کوتاه با میزان خسارت وارده بر روستاها در سطح اطمینان ۹۹ درصد رابطه وجود دارد. اما مطابق نمودار D عدم لایروبی سد با وقوع سیل رابطه‌ای وجود ندارد (نمودار ۴). بر این اساس توجه بیش‌ازپیش مسئولان و مدیران برای مدیریت بهینه و اقدام عملی در راستای حفظ حریم رودخانه‌ها، لایروبی سالیانه و اقدامات عملی برای کنترل سیلاب امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.



نمودار۴. رگرسیون خطی چندگانه به روش توأم/هم‌زمان

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طورکه در پیشینهٔ تحقیق اشاره شد، جوراکک (۲۰۰۰) کوتاه بودن فاصلهٔ حوزه آبخیز با حوزه آبریز را یکی از دلایل مهم سیلابی شدن و طغیان رودخانه‌ها دانست، که کاملاً با پژوهش حاضر مطابقت دارد. کن ابل و همکاران نیز در سال ۲۰۰۵ آبخیزداری را عامل اصلی کنترل سیلاب تلقی کردند و ازآنجایی‌که یکی از دلایل مهم سیل‌خیزی ناحیهٔ مورد مطالعه قطع پوشش گیاهی و جنگلی در اراضی بالادستی است، کاملاً تحقیق حاضر با نتایج محقق مذکور هم‌سو است.

همچنین مطالعات جیانگ و همکاران (۲۰۱۵)، لی و گائو (۲۰۱۶) و ویمال میشرا در سال ۲۰۱۸ با تحقیق حاضر همخوانی دارد. محققان نامبرده عامل اصلی سیلاب را بارندگی شدید در بازهٔ زمانی کوتاه و افزایش ناگهانی دبی رودخانه دانستند و این مسئله در سیل سال ۱۳۹۸ حوزه

آبریز گرگان‌رود و قره‌سو کاملاً مصداق دارد. به‌طوری‌که در طول ۲۴ ساعت بیش از ۲۷۰ میلی‌متر بارندگی رخ داده و رودخانه‌ها گنجایش هدایت آب‌ها به‌سوی دریا را نداشتند.

شایان‌ذکر است که تحقیق حاضر با مطالعات برخی پژوهشگران ایرانی مثل عزیزیان (۱۳۹۷)، نورالهی (۱۳۹۷) و عظیمی (۱۳۹۷) همخوانی دارد و در مقابل نتایج تحقیقات دیگر محققانی که در پیشینهٔ تحقیق به آن‌ها اشاره شد کمتر به نتایج تحقیق حاضر مشابهت دارد و هر یک از محققین از زوایای خاصی به مطالعهٔ سیلاب و عوامل مؤثر بر آن پرداختند.

اگرچه سیل یک حادثهٔ طبیعی تلقی می‌شود، ولی عوامل انسانی در بروز و تشدید آن نقش قابل‌توجهی را ایفا می‌کنند. این نقش اغلب ناخواسته و در اثر عدم آگاهی مردم است. نتایج نشان می‌دهد که علت خسارت متفاوت روستاها وابسته به شیب اراضی، ارتفاع روستا نسبت به سطح دریا و نزدیکی به رودخانه‌های طغیانی قره‌سو و گرگان‌رود است. با توجه به نتایج حاصل از آزمون آنوا و گروه‌بندی روستاها مشاهده شد که به خاطر بارندگی شدید در بازهٔ زمانی کم روستاهای صحنه سفلی، دوگونجی و یامپی اگرچه دچار آب‌گرفتگی شدند، اما خسارت کمتری را نسبت به روستاهای قانقرمه، یلمه‌خندان و چن سولی متحمل شدند.

یکی دیگر از دلایل مهم آب‌گرفتگی بسیاری از روستاها پایین بودن و یا هم‌سطح بودن سطح جادهٔ اصلی و یا جاده‌های بین مزارع با اراضی کشاورزی بوده است. به‌طوری‌که پس‌از بارندگی شدید و طغیان رودخانه‌ها به‌دلیل نداشتن پل‌های کوچک زیرگذر جاده‌ای به‌منظور هدایت آب‌ها به اراضی پایین‌دست و انتقال آن به‌سمت دریا، امکان تخلیهٔ آب در اراضی کشاورزی و یا سطح روستاها به‌سادگی میسر نبود. این مسئله از چنان اهمیتی برخوردار بود که برای تخلیهٔ آب‌ها مجبور به پمپاژ آب از اراضی بالادست به اراضی پایین‌دست به‌صورت سلسله‌مراتبی شدند و یا در بعضی شرایط مجبور به حفر و برش عرضی جاده‌ها شدند. همان‌طورکه اشاره شد علاوه‌بر موارد مذکور عدم لایروبی رودخانه‌ها، تجاوز تدریجی به حریم آن و نابودی بستر اتفاقی رودخانه‌ها نیز بر شدت اثرات تخریبی سیل در روستاهای مورد مطالعه افزوده است. با توجه به اینکه عوامل انسانی در بروز و تشدید سیل نقش به سزایی دارند، در راستای کاهش ایجاد سیل و مدیریت ریسک آن می‌توان پیشنهادهایی را به شرح زیر برشمرد:

پیشنهادها پژوهشی

۱. توجه بیش‌ازپیش و مطالعه دقیق به مسائل هیدرولیکی رودخانه‌های گرگان‌رود و قره‌سو
۲. کاهش ضریب زبری و مقاومت آبراهه به‌منظور نفوذ آب به اعماق زمین
۳. جلوگیری از برداشت غیراصولی مصالح رودخانه‌ای و رعایت حریم رودخانه و سیل‌راه
۴. جلوگیری از تغییر کاربری اراضی حاشیه رودخانه
۵. ممانعت از تخریب سواحل رودخانه و خاک‌ریزها
۶. ممانعت از رشد و توسعهٔ غیراصولی مناطق روستایی در حاشیهٔ رودخانه‌ها
۷. هشدار دادن در سطح ملی و استانی و بازسازی و احیای مراتع و زمین‌های کشاورزی
۸. تشکیل گروه‌های کاری برای اصلاح خاک‌ریزها و تمیز کردن نخاله‌ها از مناطق آبگذر
۹. بررسی و مکان‌یابی دشت‌های در معرض خطر سیل
۱۰. مدیریت ریسک سیلاب با تهیه نقشه خطر سیل در نواحی روستایی مورد مطالعه
۱۱. مدیریت یکپارچه سدها در زمان سیل و تعیین نقاط امن برای اقامت موقت همراه با تهیه برنامه آموزشی هشدار سیل.

پیشنهادهای کاربردی

۱. مطالعه و اجرای طرح‌های سازه‌ای مثل ایجاد سیل‌بند، منحرف کردن جریان آب و ایجاد کانال سیلاب
۲. اجرای طرح‌های غیرسازه‌ای سیل مثل سیستم‌های پیش‌بینی، مقاوم‌سازی سازه‌ها، تعیین حریم بستر رودخانه و جلوگیری از تغییر کاربری اراضی در حاشیهٔ آن
۳. لایروبی رودخانه‌ها به‌منظور افزایش ظرفیت رودخانه‌ها و حفاظت دیواره و بستر آن
۴. تعریض بستر و حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها و جلوگیری از هرگونه ساخت‌وساز غیراصولی
۵. لایروبی سد وشمگیر به‌منظور افزایش ظرفیت آبگیری
۶. احداث سدهای مخزنی در برخی روستاها به‌منظور ذخیرهٔ آب‌های سیلابی باهدف تقویت سفره‌های زیرزمینی
۷. طراحی و اجرای تأسیسات رودخانه‌ای و مهار سیلاب با ایجاد سدهای انحرافی و هدایت آب‌های سیلابی از ناحیه شمالی شهرستان به‌سمت دریا

۸. انجام عملیات آبخیزداری در حوزه آبریز رودخانه گرگان‌رود و قره‌سو
۹. افزایش آگاهی مردم و اطلاع‌رسانی آنان در خصوص نحوه واکنش در زمان وقوع سیل
۱۰. مسئولیت‌پذیری افراد برای پیشگیری و کاهش خطرات سیل با به‌کاربردن روش‌های مناسب کشاورزی، جلوگیری از تخریب جنگل و نگهداری از آبراهه‌ها.

منابع

آرامش، محسن؛ علیجانی، بهلول و دنیادوست، هادی (۱۳۹۶)، تحلیل همدید سیلاب در حوزه آبریز سرباز، *فصلنامه فضای جغرافیایی*، سال هفدهم، شماره ۵۸: ۴۹-۷۰.

برقی، حمید؛ تازیکی، رقیه و طوسی، رمضان (۱۳۹۳)، اثرات اقتصادی شهرک‌های صنعتی بر نواحی روستایی هم‌جوار، مورد: شهرک صنعتی آق‌قلا، *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، سال سوم، شماره ۴: ۱۲۹-۱۴۴.

پورطاهری، مهدی؛ پریشان، مجید، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا و عسگری، علی(۱۳۹۰)، سنجش و ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی مدیریت ریسک زلزله (موردی: مناطق روستایی شهرستان قزوین)، *فصلنامه پژوهش‌های روستایی*، سال دوم، شماره ۱: ۱۱۵-۱۵۰.

حجازی، اسدالله؛ خدایی قشلاق، فاطمه و خدائی قشلاق، لیلا (۱۳۹۸)، پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در حوزه آبریز ورکش‌چای با استفاده از مدل HEC-GEO-RAS و الحاقیه HEC-RAS، *فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، سال نوزدهم، شماره ۳۵: ۱۲۹-۱۳۷.

خادمی، فائزه‌السادات و اکبری، محمود (۱۳۹۳)، روش‌های کنترل سیلاب، اقدامات سازه‌ای، دومین کنفرانس ملی مدیریت و مهندسی سیلاب با رویکرد سیلاب‌های شهری، تهران: ۲-۱.

خواجه‌شاهکویی، علیرضا؛ نجفی‌کانی، علی‌اکبر و وصال، زینب (۱۳۹۴)، بررسی عوامل مؤثر بر آگاهی-های زیست‌محیطی روستاییان، مطالعه موردی: دهستان جاغرق شهرستان بینالود، فصلنامه پژوهش-های روستائی، شماره ۹: ۸۵-۹۶.

رکن‌الدین افتخاری؛ علیرضا، پورطاهری، مهدی، صادقلو، طاهره و سجاسی قیداری، حمدالله (۱۳۸۹)، تحلیل عوامل مؤثر در مدیریت مشارکتی سیل در مناطق روستایی، موردی: روستاهای سیل‌زده حوزه گرگان‌رود استان گلستان، *فصلنامه پژوهش‌های روستائی*، دوره یکم، شماره ۲: ۱-۲۶.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گلستان (۱۳۹۵)، گزارش اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی استان گلستان، سازمان برنامه‌وبودجه کشور.

صادقلو، طاهره و سجاسی قیداری، حمدالله (۱۳۹۳)، بررسی رابطه زیست‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات طبیعی نواحی روستایی دهستان مراوه‌تپه و پالیزان، *فصلنامه مدیریت بحران*، دوره سوم، شماره ۶: ۳۷-۴۴.

صالحی، صادق (۱۳۹۹)، سنجش وضعیت مسئولیت‌پذیری جامعه روستایی نسبت به محیط‌زیست و عوامل مؤثر بر آن. مطالعه موردی: استان مازندران، *توسعه محلی (روستایی و شهری)*، دوره دوازدهم، شماره ۱: ۱-۲۰.

عزیزیان، اصغر (۱۳۹۷)، تعیین مقیاس نقشه بهینه برای استفاده در مدل‌سازی هیدرولیکی سیلاب (با رویکرد اقتصادی هیدرولیکی)، *فصلنامه تحقیقات آب‌وخاک ایران*، دوره نود و چهارم، شماره ۹: ۸۰۱-۸۰۷.

عزیزی، شیرین، عزیزپور، فرهاد و طهماسبی، اصغر (۱۳۹۹)، تحلیل ادراک جامعه محلی از روستای خوب، *توسعه محلی (روستایی و شهری)*، دوره دوازدهم، شماره ۲: ۵۸۷-۶۱۸.

عظیمی، مژگان‌السادات؛ رهبر، غلامرضا و منصوری، شهروز (۱۳۹۷)، مکان‌یابی و اولویت‌بندی مناطق مناسب پخش سیلاب با استفاده از GIS و تحلیل تصمیم چندمعیاره AHP موردی: حوزه آبخیز گرگان‌رود، گلستان، *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، دوره بیستم، شماره ۵: ۱-۸.

علاءالدینی، پویا؛ فرضی‌زاده، زهرا، عزیزی‌مهر، خیام و یگانه، نسیم (۱۳۹۹)، بازسازی و توسعه محلی پس از سوانح، برخی چالش‌ها در مناطق زلزله‌زده استان کرمانشاه، *فصلنامه توسعه محلی (روستایی و شهری)*، دوره دوازدهم، شماره ۲: ۶۱۹-۶۴۲.

گودرزی، محمدرضا و فاتحی‌فر، آتیه (۱۳۹۸)، پهنه‌بندی خطر سیلاب در اثر تغییرات اقلیمی تحت سناریو RCP 8.5 با استفاده از مدل هیدرولوژیکی SWAT در محیط GIS (حوزه آذرشهر چای)، *فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، سال نوزدهم، شماره ۳: ۹۹-۱۰۵.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان گلستان.

معروفی‌نیا، ادریس، نوحانی، ابراهیم، خسروی، خه‌بات و چپی، کامران (۱۳۹۵)، ارزیابی روش شاخص آماری در تهیه نقشه حساسیت به وقوع سیل، *فصلنامه دانش آب و خاک*، دوره بیست و ششم، شماره ۴: ۲۰۱-۲۱۴.

نجفی‌کانی، علی‌اکبر و بارگاهی، رضا (۱۳۹۸)، *مدیریت مخاطرات طبیعی در سکونتگاه‌های انسانی*، گرگان: انتشارات دانشگاه گلستان.

نجفی‌کانی، علی‌اکبر؛ صحنه، بهمن، صالح آرخی و شیما دلاور (۱۳۹۹)، بررسی متغیرهای اثرگذار بر تاب‌آوری مساکن روستایی در برابر مخاطرات در روستاهای دشتی و کوهستانی (مطالعه موردی:

روستاهای بخش مرکزی قوچان)، *فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری و روستایی*، دوره دهم، شماره ۳۷: ۲۳-۴۴.

نجفی‌کانی، علی‌اکبر (۱۳۹۸)، چالش‌ها و تنگناهای توسعه اقتصادی در نواحی روستایی، موردی: روستاهای بخش داشلی‌برون شهرستان گنبد، *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، شماره ۲۹: ۱۵۱-۱۶۸.

نورالهی، داود و ذاکری نیری، محمود (۱۳۹۷)، مکان‌یابی احداث سازه‌های پخش سیلاب برای تغذیه منابع آب‌های زیرزمینی با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره (موردی: حوزه شهرک صنعتی اشتهارد)، *اکوهیدرولوژی*، دوره پنجم، شماره ۴: ۱۳۷۱-۱۳۸۴.

نیاستی، معصومه و گرگانی، سید امیرحسین (۱۳۹۷)، بررسی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها در نواحی روستایی (مطالعه مقایسه‌ای شهر فراغی و روستاهای سیل‌زده شرق استان گلستان)، *فصلنامه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، سال پنجم، شماره ۱: ۶۸-۷۲.

Bronstert A, (2003). Floods and climate change: interactions and impacts. Risk Analysis 23: pp 545-557.

Chen Chieh-Hung., Wang Chung-Ho., Hsu Ya-Ju., Yu Shui-Beih., Kuo Long-Chen., (2010). Correlation between groundwater level and altitude variations in land subsidence area of the Choshuichi Alluvial Fan, Taiwan, Engineering Geology,115: pp 122-13.

Christensen JH and Christensen OB, (2003). Climate modeling: severe summertime flooding in Europe. Nature 421: pp 805–806.

Garde, R.J. (2006). River Morphology, Published by New Age International (P) Ltd, publishers, New York, pp 479-495.

Helen Udale, Clarke,(2005). Flood Risk Assessment Guidance for New Development, Defra, pp 40-49.

Juracek, K.E. (2000). Estimation and comparison of potential runoff contributing areas in Kansas using

topographic, soil and land use information. U.S. Geological Survey, Water Resources Investigations.report. pp 55-56.

Jiang, Y., Liu, Ch., Li, X., Liu, L. and Wang, H. (2015). Rainfall-runoff modeling, parameter estimation and sensitivity analysis in a semiarid catchment. Environmental Modelling and Software, 67: pp 72-88.

John J., Qu and Kafatos M. (2006). Asian dust storm monitoring combining Terra and Aqua MODIS SRB measurements. Geosciences and Remote Sensing letters, 3(4), pp 484- 486.

Knebl, M.R., Z.L. Yang, K. Hutchison and D.R. Maidment. (2005). Regional scale flood modelingusing NEXRAD, rainfall, GIS, and HEC-HMS\RAS: a case study for the San Antonio River basinsummer 2002 storm event. Journal of Environmental Management, 75: pp 325-336.

Li, T.and Gao, Y. (2016). Runoff and Sediment Yield Variations in Response to Precipitation Changes, Water, 7, pp 5638- . 5656.

Mishra,Vimal, Aadhar, Saran, Harsh, Shah, Kumar,Rahul, Ranjan Pattanaik, Dushmanta, Deep Tiwar, Amar, (2018). The Kerala flood of 2018: combined impact of extreme rainfall and reservoir storage, Hydrol Earth syst Sci Discuss, 10, pp 1-13.

Nwigwe C and Emberga TT,(2014). An Assesment of causes and effects of flood in Nigeria, Standard Scientific Research and Essays Vol2 (7): pp 307-315.

Paudel, M., E.J. Nelson and W. Scharffenberg. (2009). Comparison of lumped and quasi-distributedClark runoff models using the SCS curve number equation. Journal of Hydrologic Engineering, 34(3): pp 1098-1106.