

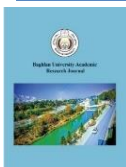
Study of the Hazards Arising from Volcanic Activities and Its Consequences

Tora Ghiasy

Department of Geography, Faculty of Education, Baghlan University Afghanistan.

Corresponding Author: Tora Ghiasy. E-mail: toraghiasy@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article Type: Review Article Article History: Received: 9, November, 2025 Accepted: 25, March, 2026 Published: 7, June, 2026 Keywords:	Volcanic activity is one of the Earth's most powerful and sometimes destructive natural phenomena, capable of posing serious threats to human lives, the environment, and infrastructure. Therefore, the purpose of this article is to understand the hazards and consequences of volcanic eruptions, and to raise awareness about the threats and dangers they pose to people, ecosystems, and infrastructure. By examining both the direct and indirect impacts of volcanoes, this article aims to present methods for risk assessment and crisis management in order to prevent human and financial losses and to enhance preparedness and timely response to such natural disasters. Another goal is to help develop preventive strategies, protect vulnerable areas, and promote scientific knowledge in this field. The research method used in this article is a review approach, where information was collected from reliable sources and analyzed descriptively. The findings of this article show that volcanic eruptions lead to the destruction of settlements, air and water pollution, loss of agricultural resources, and even human fatalities. However, volcanic soil is extremely fertile and plays an important role in agriculture in surrounding areas. Lava, Molten Materials, Toxic Gases, Volcanic Ash, Volcanic Eruption.
To cite this article: Ghiasy. T: 2026. Study of the Hazards Arising from Volcanic Activities and Its Consequences. Baghlan University Journal of Natural and Social Sciences, Vol. 14, Issue. 1, Serial No. 38. Spring (2026), 107-117. License: RCTD – GNJR – 0018 - 23. Publisher: University of Baghlan Journal@baghlan.edu.af	



مطالعه خطرات ناشی از فعالیت های آتشفشانی و پیامدهای آن

پوهندوی طوره غیائی

عضو کادر علمی دیپارتمنت جغرافیه پوهنځي تعلیم و تربیه پوهنتون بغلان.

اطلاعات مقاله چکیده

هدف از نگارش این مقاله، بررسی خطرات ناشی از آتشفشان‌ها و پیامدهای آن‌ها، افزایش آگاهی درباره تهدیدهای ناشی از فعالیت‌های آتشفشانی و ارائه راهکارهایی برای ارزیابی ریسک و مدیریت بحران است. همچنین، این پژوهش با هدف کاهش خسارات جانی و مالی، افزایش آمادگی در برابر این پدیده طبیعی و حفاظت از مناطق آسیب‌پذیر انجام شده است. روش تحقیق در این مقاله، مروری و توصیفی است و اطلاعات از منابع معتبر گردآوری و تحلیل شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که آتشفشان‌ها موجب تخریب سکونت‌گاه‌ها، آلودگی هوا و آب، نابودی منابع کشاورزی و تلفات انسانی می‌شوند؛ با این حال، خاک‌های آتشفشانی به دلیل حاصل‌خیزی بالا، نقش مهمی در توسعه کشاورزی مناطق اطراف دارند.

نوع مقاله:

مقاله مروری

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۸/۱۸ هـ ش

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۵/۰۱/۵ هـ ش

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۰۳/۱۷ هـ ش

واژه های کلیدی: خاکستر آتشفشان، فوران آتشفشان، گازهای سمی، گدازه، مواد مذاب.

استناد: غیائی. طوره. (۱۴۰۵)، مطالعه خطرات ناشی از فعالیت های آتشفشانی و پیامدهای آن ، مجله علمی تحقیقی علوم طبیعی و اجتماعی پوهنتون بغلان، شماره ۱، بهار (۱۴۰۵)، شماره مسلسل ۳۸، دور ۱۴. (۱۱۷-۱۰۷).

ناشر: پوهنتون بغلان. Journal@baghlan.edu.af

مقدمه

بسم الله الرحمن الرحيم؛ الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد ﷺ و على آله و أصحابه أجمعين. اما بعد!

فعالیت آتشفشانها وجود و توان بسیار زیاد انرژی درجه حرارت داخل زمین را ثابت می سازد. این درجه حرارت احجار را در عمق کره زمین به صورت مذاب در می آورد و در نتیجه به سطح زمین بالامی آید. لاوای که به سطح زمین نمی رسد به تدریج در داخل زمین سرد و جامد و در نهایت به احجار متحوله تبدیل می گردد. لاوای که به سطح زمین می رسد به صورت لاوا یا خاکستر ناشی از انفجارات آتشفشان فوران می کند و ساختمانهای جدید و خطرات طبیعی را بوجود می آورد. آتشفشانها علاوه بر فواید، دارای اثرات و خطرات زیادی نیز است. که به دو صورت اولیه و ثانوی وجود دارند. اثرات اولیه شامل انفجار کوه، حرکت گدازه، امواج آب حاصل از آتشفشانهای زیر دریایی، حرکتهای بزرگ گل، ریزش خاکستر و ... رخ می دهد. و اثرات ثانویه به صورت ریزش بارانهای اسیدی، ایجاد زمین لرزه، تغییرات اقلیمی و ... رخ می دهد. از دیگر خطرات آتشفشانها می توان به انتشار گازهای سمی، جاری شدن مواد مذاب و تخریب زمین و ایجاد سونامی اشاره کرد. تا جای که نگارنده اطلاع دارد، تا کنون درمورد چنین عنوانی تحقیق بنیادی صورت نگرفته است. البته عده یی در برخی منابع مختلف مربوط به عنوان فوق الذکر چنین ابراز نظر نموده اند.

مصوون مانند نسبی از خطرات آتشفشان مستلزم دور ساختن مراکز فعالیت از نقاط بحرانی است. خوشبختانه، برخی از تظاهرات آتشفشانی، مثلاً روانه های مذاب و روانه های گلی و در برخی موارد روانه های لاوا از مسیرهایی که حاصله فعالیت قبلی عوامل مورفونیک در توپوگرافی است، مانند دره ها و گودی ها، حرکت می نمایند و از این رو شناسائی مناطق خطر بسیار ساده است و می توان با رعایت حریم این اشکال تا حدود امنیت را تأمین کرد (رجائی، ۱۳۸۲: ۳۵۵).

آتشفشان، کوهی است که از تجمع مواد مذاب فوران و یا خاکستر آتشفشانی و دیگر نهشته های آذر آواری شکل گرفته است. آتشفشان به صورت جریان های مواد مذاب، جاری می شود و دشت ها و فلات های گسترده ای را به وجود می آورد و جریان های مواد مذاب، کوههایی از مواد مذاب و فوران های انفجاری را شکل می دهد (خالدی، ۱۳۸۰: ۱۵۷).

فعالیت آتشفشان یا ولکانیزم عبارت از مجموع پروسه های طبیعی است که باعث صعود مگما از اعماق به سطح زمین گردیده و تشکیل آتشفشانها، به وجود آمدن جبال آتشفشانی و به میان آمدن احجار ناریه سطحیه را موجب می گردد. جبال آتشفشانی یا ولکانها عبارت از کوه بچه ها و

جبالی است که از طریق خروج و سرد شدن مواد مگمایی در سطح زمین عرض وجود نموده باشد (روفی، ۱۳۸۲: ۱۷۴).

فواران لاوا در دهانه آتشفشان، تفر و گازها

ذوب احجار جامد در اعماق کره زمین اتفاق می افتد، جایی که درجه حرارت با عث شکستن پیوندهایی می شود که مواد را سالم نگاه می دارد. درجه حرارت لاوا بین (۶۵۰ تا ۱۳۵۰) درجه سانتی گراد نوسان دارد. مواد مذاب بالا می آید و وارد خشک‌ها و یا آبهای ابحار می شود و پوسته زمین را می شکند. به این عمل باد آتشفشانی می گویند. مواد مذاب آتشفشانی به تدریج سرد شده و به صورت جامد در می آید. فواران‌ها به طور کلی چه به صورت مایع و یا به صورت جامد، خسارات زیادی به بار می آورند (قریب، ۱۳۶۸: ۲۱۳-۲۲۰).

اینکه مواد مذابه به صورت جریان‌های آرام یا انفجار باشند، به ترکیب شان بستگی دارد. آتشفشان می تواند برای جان و مال مردم خطرهای جدی داشته باشد، شدت این خطرها به نوع آتشفشان، اقلیم، اراضی سطح زمین و تراکم نفوس بستگی دارد. جان و مال انسان ممکن است به دلیل جریان‌ها، ریزش مواد مذاب، جریان گل آتشفشانی و گازهای سمی و غیره تحت تأثیر قرار گیرد (خیام، ۱۳۸۵: ۱۵۱).

جریان مواد مذاب

جریان‌های آرام مواد مذاب به ندرت ممکن است جان انسان را تهدید کند، زیرا این جریان‌ها خیلی آهسته جابه‌جا می شوند و فرصت کافی برای دور شدن و نجات مردم و جود دارد. به هر حال، جریان‌های یاد شده ممکن است خسارات مالی و زیست محیطی مهمی در پی داشته باشد، زیرا متوقف کردن آن‌ها بسیار مشکل است. نیروی حرکت آنی این مواد مذاب ممکن است ساختمان‌ها و دیگر تأسیسات را از بین ببرد. مواد مذاب ممکن است سرک‌ها و شاه راه‌ها را مسدود کند و درجه حرارت آن جنگلات و محصولات کشاورزی را از بین ببرد. در سال ۱۹۸۳ جریان‌های مواد مذاب به ویژه در جنوب هاوایی خسارات زیادی به بار آورد، فوارن مواد مذاب سرک‌ها را سوزاند، ساختمان‌ها را نابود کرد و با ورود این جریان‌ها به اقیانوس، ابرهای اسیدی تشکیل شدند (احمدی، ۱۳۷۴: ۱۶۱).

نقش مواد انفجاری

برخلاف مواد گدازه، مواد انفجاری، شامل خاکسترها، لاپیلی‌ها، اسکوری‌ها، قطعات درشت و ریز، بمب‌های آتشفشانی و نیز گازهای سمی ابر مانند است که اغلب همراه با لاوا، در اثر انفجارهای بین

خروج گدازه‌ها و روانه‌ها به هوا پرتاب می‌شود. علاوه بر آن صخره‌های بزرگ لاوا و توده‌های بزرگ کوهستانی، در موارد که مخروطه آتشفشانی به سبب فشار حاصل از بخار شدن سریع آبهای زیرزمینی منفجر می‌شود، با شدت هر چه تمامتر به آسمان پرتاب می‌گردند. در انفجار آتشفشان سنت هلن در ایالات واشنگتن در سال ۱۹۸۰ حدود ۵۰ متر از قله آتشفشان متلاشی و در هوا پخش گردید. ابرهای سوزان، متشکل از قطعات بزرگ و خورد، از سنگ‌ها و بخار متراکم که آنها را خود نگه می‌دارد نیز جرو مواد انفجاری محسوب می‌شوند. پرتابه‌ها مخصوصاً خاکسترها و اسکوری‌ها که به مواد پیروکلاستیک معروف اند، در اثر انفجار پخش می‌شوند. برحسب شدت انفجار و اندازه دانه‌ها اولاً مدتی چندین هفته طول می‌کشد تا این مواد به سطح زمین بریزند. ثانیاً در برخی موارد تا فاصله دور تر از محل خروج، منطقه گسترده‌ای در اثر ریزش باران‌های خاکستر از عناصر نسبتاً درشت و ریز پوشیده می‌شوند. در سال ۱۹۱۲ در اثر انفجار آتشفشان کاتمایی در آلاسکا سرزمینی به وسعت ۸۲۵۰۰ کیلومتر مربع از خاکستر پوشیده شد که ضخامت آن در ۷۵۰۰ کیلومتر مربع، به بیش از ۳۰ سانتیمتر می‌رسید و در بقیه به ۲/۵ سانتیمتر بالغ می‌شد. در کودیاک، تنها در اولین شب فعالیت آتشفشان تا فاصله ۱۷۰ کیلومتری از نقطه انفجاری، به ضخامت ۱۳ سانتیمتر از مواد درشت پوشیده شد و تا دو روز بعد، بیش از ۱۸ سانتیمتر مواد به جا گذاشته شد، حتی به فاصله ۲۳۰۰ کیلومتری از آتشفشان نیز خاکسترهای آتشفشانی حمل شده به طور پراکنده، سطح زمین‌های دور دست را می‌پوشاندند (روفی، ۱۳۸۲: ۱۷۴).

ابرهای سوزان پرخطرترین مواد انفجاری به شمار می‌روند که پس از خروج از دهانه آتشفشان یا از محل انفجار، مدتی آسمان را کاملاً تیره ساخته، مسافتی را طی می‌کنند و سپس به سطح زمین فرود آمده، به صورت بهمنی از ابرهای تیره و انبوهی از مواد درشت و ریز در امتداد شیب دانه‌ها به سرعت حرکت می‌کنند و به محض رسیدن به سطح زمین حرکت چرخشی به خود می‌گیرند و با سرعت بیش از ۱۵ متر در ثانیه، موجی از هوا را به صورت فشرده به جلو می‌رانند. در سال ۱۹۸۰ در انفجار سنت هلن حدود ۱۸ کیلومتر مکعب از پاره سنگ‌ها، صخره‌ها، خرده سنگ‌ها و انواع پرتابه‌ها در عرض چند دقیقه دامنه‌ها، دره‌ها و جنگل‌ها را به نابودی کشاند. انفجار مهیب آتشفشان پله، شهر پیردومارتینیک را با خاک یکسان کرد و تمام موجودات زنده را، به غیر از یک نفر زندانی، نابود کرد. دیوارهای ضخیم سلول انفرادی زیر زمینی جان این زندانی را نجات داد. خروج گازهای متراکم انیدرید کربنیک و غیره نیز فاجعه می‌آفریند. در کامرون بیش از ۱۰۰۰ نفر

بلافاصله در اثر فعالیت آتشفشان سال ۱۹۸۶ جان باختند و آب و هوای ناحیه مدت‌ها دچار اختلال گردید (رجائی، ۱۳۸۲: ۲۷۵-۲۷۸).

جریان‌های گلی آتشفشان

جریان‌های گلی ناشی از فعالیت‌های آتشفشانی در مسیر شیب کوه‌ها یا جایی که وارد سطح زمین می‌شوند، همه چیز را با خود حمل می‌کنند و می‌سوزانند. سرعت آن‌ها به شیب زمین و آب موجود در مواد بستگی دارد. هر قدر آب بیشتر باشد، غلظت کمتر، ولی سرعت جریان بیشتر می‌شود. در این صورت، وضع بسیار خطرناک است. اگر غلظت مواد بیشتر باشد، جابه‌جایی به کندی صورت می‌گیرد، ولی تراکم بیشتر آن می‌تواند ساختمان‌های بزرگ، درختان و موترها را خراب و حتی جابه‌جا کند (Prata, A. J., & Tupper, A. 2009).

آب موجود در جریان‌های گلی آتشفشانی منابع گوناگون دارد. برخی آتشفشان‌ها در ارتفاعات بلند قرار دارند و از برف و یخ پوشیده شده‌اند. بنابر این، گرمای ناشی از فوران ممکن است آن پوشش را به سرعت ذوب کند و وارد جریان گلی شود. در عقرب سال ۱۳۷۵ فوران‌های آتشفشانی و جریان‌های گلی در آیسلند موجب ذوب یخچال و سطوح یخ و برفی شد که سیلاب‌های مهیبی را در آن کشور در پی داشت. در موارد دیگر، شدت انفجار در دهانه دریاچه‌ای کوه‌ها باعث شد که آب موجود از آن پهنه به پایین سرازیر شود. آب‌های زیرزمینی موجود در لایه‌های سطحی یک کوه آتشفشانی ممکن است به دلیل گرمای لاوا رو به افزایش وارد جریان شود و خاکستر ناشی از فوران به صورت هسته‌های متراکم در تشکیل ابر و ایجاد بارندگی عمل کند. البته بارندگی از منبع آب دیگری تشکیل می‌شود (Sparks, R. S. J., & Aspinall, W. P. 2004).

یک نمونه خوب از نیروی تخریبی جریان‌های گلی آتشفشانی، فوران آتشفشان کوه نوادو دل روییز در کشور کلمبیا در نوامبر ۱۹۸۵ است. کوه آتشفشان از بخچال و برف پوشیده بود که به سرعت در طی فوران ذوب شد. جریان‌های یاد شده پس از حرکت در پایین شیب ۲۵ هزار نفر را کشت و در حاشیه شهر خسارت زیادی به بار آورد.

در مورد فوران سال ۱۹۸۰ کوه سنت هلن، جریان‌های گلی آتشفشانی خرابی زیادی به بار آورد. در مسیر حرکت مواد مذاب از دهکده‌ها، درخت‌ها و مصالح جدا شده از ساختمان‌ها و حجم عظیمی از رسوب وارد رود خانه کلمبیا شد (خالدی، ۱۳۸۰: ۱۴۶-۱۴۷).

گازهای سمی

بخار آب ترکیب اصلی گازهای آتشفشانی است، اما مقادیر گوناگونی گاز کاربیک، اکسید گوگرد، اکسید کاربن، سولفید هایدروژن، اسید سولفوریک، اسید کلریدریک و اسید هیدروفلوئوریک نیز دارند. این گازها در برخی شرایط ممکن است مانند بلاهای طبیعی عمل کنند. برای مثال، بر اثر فوران های مداوم در طول شکاف های اصلی منطقه شرق کوه آتشفشانی کیلاوآ در هاوایی، گازهای سمی ای منتشر شد، که به سوی پهنه های شهر و زمین های کشاورزی جزیره رانده شدند. این گازهای سمی بادهای فعال را به وجود آوردند که با ورود جریان های مواد مذاب به اقیانوس سبب واکنش آب بحر شدند

در محل فوران، گاز دی اکساید گوگرد به اسید سولفوریک تبدیل شد و مه آتشفشانی را ایجاد کرد. با ورود مواد مذاب به بحر اسید کلریدریک تشکیل شد. در مجموع مه های آتشفشانی و مواد مذاب اسیدی به محصولات کشاورزی خسارت زیادی وارد کرد و بر تنفس و قلب انسان آثار ناهنجاری برجای گذاشت (روفی، ۱۳۸۲: ۱۸۴).

دی اکساید کاربن نیز می تواند به صورت یک بلای طبیعی درآید. در سال ۱۹۸۶، در کامرون، بخشی از افریقای مرکزی، ۱۷۰۰ نفر در یک شب جان خود را از دست دادند. ابرهای ناشی از گاز کربنیک، پس از خروج از جھیل نایس یعنی دهانه جھیل آتشفشانی وارد روستا شدند. مردم به دلیل نبود اکسیژن از بین رفتند. قرار بر آورد شد که یک میلیارد متر مکعب گاز کربنیک در طی چند ساعت از جھیل نایس خارج شده بود. جانوران زیادی که بالاتر از سطح دهانه آتشفشان بودند نیز محکوم به مرگ شدند (خالدی، ۱۳۸۰: ۱۴۷).

به هر حال گازهای موجود در محلول به سرعت آزاد می شوند. سطح زمین را شکسته و موج های گسترده ای ایجاد می کنند. به طور کلی موج ها، تقریباً گیاهان را از بین می برند و ابر گازی شکل متراکم در سرزمین های پست تر گسترش می یابد. گازها نه تنها با مسموم کردن موجب مرگ انسان می شود بلکه به حیات گیاهان نیز لطمه زیادی وارد می کنند (معتمد، ۱۳۷۷: ۱۲۶).

پیش بینی فوران های آتشفشانی

روش هایی برای اعلام خطر هنگام خروج مواد مذاب به سطح زمین و در نتیجه دور کردن مردم از ناحیه خطر وجود دارد. در این روش ها تغییراتی را که اتفاق می افتد، از سنجنده ها دریافت می کنند، البته سنجنده هایی که افزایش دمای سطح زمین، بروز زلزله به دلیل جابه جای لاوا یا

اثرهای فشار هیدرو ترمال و تغییر در ترکیب گازهای آتشفشانی را نشان دهند (مدنی، ۱۳۸۵: ۳۷۴).
برآمدگی و جابه جای زمین

ماگما با صعود از اعماق کوه آتشفشان موجب برآمدگی زمین می‌شود. این پدیده‌ها با سنجش تغییراتی در ارتفاع، میزان برآمدگی، ایستگاه‌های مرجع و اندازه گیری تغییرات در فاصله بین دو نقطه زمانی سنجیده شوند. بررسی های مربوط به کوه سنت هلنز در ارتباط با فوران سال ۱۹۸۰ به پیدایش برآمدگی در جهت شمال می‌پردازد که آتشفشان سرانجام در آن قسمت فوران کرد و سبب تخریب آن قسمت شد (خالدی، ۱۳۸۰: ۱۴۹).

افزایش دمای سطح زمین

مگمای نزدیک به سطح زمین با خود گرما را به قسمت بیرونی سنگ‌های کوه آتشفشانی هدایت می‌کند، دستگاه‌های ویژه‌ای این گرمای غیر معمول را ثبت می‌کند که برای شاخص پیش بینی فوران می‌توان از آن استفاده کرد. با استفاده از اشعه مادون قرمز می‌توان اختلاف دما را در سطح کوه آتشفشان روی یک نقشه مشخص کرد. با وجود این، تغییرات دما در دهانه جبهیل‌ها، اطلاعات بهتری را ارائه می‌دهد، زیرا سفره آب گرما را از آتشفشان جذب می‌کند (رجائی، ۱۳۸۲: ۲۷۶).

هشدارهای زلزله

فوران‌های آتشفشانی اغلب با زلزله‌های آرام همراه است. گاه تعداد این زلزله‌ها بی‌شمار است. این زلزله‌های آتشفشانی با خارج شدن مگما یا تغییر در ذخیره‌های مگما ارتباط نزدیکی دارد. بنابراین، الگوی تجزیه و تحلیلی این زلزله‌ها به عمق ذخایر مگما و مهاجرت آن‌ها از منشأ شان کمک می‌گیرد (روفی، ۱۳۸۲: ۵۰).

هشدار دانشمندان درباره خطرات فوران آتشفشان‌ها

دانشمندان هشدار داده‌اند که دولت‌ها برای مقابله با تأثیرات فوران عظیم آتشفشانی که ممکن است زنجیره‌های تامین را مختل کند و آثار ماندگاری بر اقلیم زمین داشته باشد و همچنین به منابع غذایی جهانی صدمه بزند، «متأسفانه آمادگی لازم را نداشته‌اند. به گفته کارشناسان «مرکز مطالعات مخاطرات وجودی» (CSER) دانشگاه کمبریج و دانشگاه بیرمنگام، نبود آمادگی به این دلیل است که این «تصور اشتباه گسترده» که خطر ناشی از فوران‌های آتشفشانی کم است وجود دارد. این تیم در مقاله‌ای در مجله نیچر گفت که نبود کلی سرمایه‌گذاری دولت‌ها در برنامه‌ریزی، نظارت و واکنش به فاجعه آتشفشانی احتمالی، «بی‌مبالانی» است

(Hansell, A. L., Horwell, C. J., & Oppenheimer, C. 2006).

دکتر لارا مانی، متخصص خطرات جهانی و یکی از نویسندگان این مقاله گفت: «داده‌های جمع‌آوری شده از هسته‌های یخی در مورد فراوانی این فوران‌ها طی زمان حاکی از آن است که وقوع انفجاری به بزرگی هفت ریشتر در صد سال آینده، با احتمال یک بر شش وجود دارد. این درست مثل یک تاس است. چنین فوران‌های عظیمی در گذشته‌های دور موجب تغییرات ناگهانی اقلیمی و فروپاشی تمدن‌ها شده است. اعضای این تیم تحقیقاتی گفتند، اگرچه در حال حاضر خطرات دست کم گرفته شده‌اند، اما باز هم می‌توان برای کاهش تاثیر ویرانی‌های ناشی از یک فوران آتشفشانی عظیم، گام‌هایی را اگرچه «دیر هنگام و با تاخیر» برداشت. این موارد شامل بهبود نظارت‌ها، افزایش اطلاع‌رسانی عمومی و دست‌کاری مواد گدازه‌ای و ماگما می‌شود.

دکتر مانی گفت که خطر احتمالی ناشی از فوران‌های آتشفشانی عظیم را می‌توان با برخورد یک سیارک به عرض یک کیلومتر به زمین مقایسه کرد. چنین رویدادهایی به دلیل حجم عظیمی از بقایای منفجر شده در هوا، پیامدهای اقلیمی مشابهی خواهند داشت، اما این تیم پژوهشی می‌گوید احتمال وقوع یک فاجعه آتشفشانی صدها برابر بیشتر از مجموع احتمالات برخورد یک سیارک یا دنباله‌دار است. دکتر مانی گفت: «سالانه صدها میلیون دلار برای مقابله با خطرات برخورد سیارک‌ها هزینه می‌شود، اما در زمینه آمادگی برای مقابله با فوران‌های آتشفشان کمبود شدید بودجه جهانی و کمبود هماهنگی وجود دارد. «این موضوع باید فوراً تغییر کند. ما خطرات ناشی از آتشفشان‌ها برای جوامع خود را به کلی دست‌کم گرفته‌ایم.»

فوران آتشفشانی در تونگا در جنوری امسال بزرگترین رخداد آتشفشانی بود که تاکنون با کمک دستگاه‌ها ثبت شده است. تیم تحقیقاتی می‌گوید که اگر فوران آتشفشانی تونگا بیشتر ادامه می‌یافت، خاکستر و گاز بیشتری منتشر می‌کرد و اگر این فوران در منطقه‌ای سرشار از زیرساخت‌های حیاتی - مانند دریای مدیترانه رخ می‌داد، امواج شوک جهانی «می‌توانست ویرانگر» باشد. دکتر مانی گفت: «فوران تونگا آتشفشانی بود که اثر آن شبیه به اثر برخورد سیارکی بود که از بیخ گوش زمین رد شده است و باید مثل یک زنگ هشدار به آن نگاه کرد

(Sheets, P. D., & Grayson, D. K. Eds. 2013).

بحث و نتیجه گیری

در نتیجه، فعالیت‌های آتشفشانی، پدیده‌هایی هستند که جلوگیری از وقوع آنها امکان پذیر نیست، لیکن خوشبختانه با توسل به ابزار آلات پیشرفته مکان وقوع حادثه را می‌توان تا حدودی مشخص

کرد و انسان‌ها را از محل‌ها خطرناک دور ساخت. با وجود این، مراکز و مناطق اقتصادی مانند ساختمان‌ها و تأسیسات واقع در مسیر حرکت روانه‌های مذاب، ابرهای سوزان، پرتابه‌ها و غیره همچنان دچار خسارات شدید می‌شوند. گستردگی خسارات موقعی به حد اکثر خود می‌رسد که مراکز اقتصادی و فعالیت‌های انسان‌ها در جوار کانون‌های خطر مستقر شده باشند. از طرف دیگر، بعد از فعالیت‌ها و به جا گذاری مواد گوناگون آتشفشانی، تحولات عدیده‌ای از نظر توپوگرافی، اقلیمی، شبکه هایدروگرافی، ویژگی‌های هیدرولوجی و سایر شرایط محیط طبیعی به وجود می‌آید و سیستم مورفوجنز و روند مورفودینامیک ناحیه را دگرگون می‌سازد.

خطرات آتشفشانی عبارت اند از: جریان‌های مواد مذاب، سقوط تفر، جریان‌های آذر آواری، جریان‌های گلی آتشفشان و گازهای سمی. جریان‌های مواد مذاب کمترین تلفات جانی را در پی دارند و به کشاورزی بیشتر خسارات وارد می‌کنند. جریان‌های گلی یاد شده هنگامی ایجاد می‌شوند که باران، یخ و یا برف در دامنه‌ها و کوه‌های آتشفشانی وجود داشته باشند. سرعت و غلظت زیاد این جریان‌ها هر چیزی را در مسیر تخریب می‌کند. آن‌ها با ویران کردن جاده‌ها، پل‌ها و نیز مسدود کردن مسیر رودخانه و یا آرام کردن حرکت آن از تردد وسایل نقلیه جلوگیری یا اختلال ایجاد می‌کنند.

جریان‌های آذر آواری به دلیل سرعت و دمای زیاد بیشترین تلفات جانی را به دنبال دارند، آن‌ها تمام موجودات زنده و ساختمان‌ها را در مسیر حرکت شان نابود می‌کند. وزن خاکسترهای انبار شده در بام‌ها ممکن است موجب تخریب ساختمان‌ها شود. به علاوه، غبار ناشی از آن برای سلامتی مضر است و قابلیت دید را کاهش می‌دهد. نظام‌های مکانیکی، سیستم‌های آب و نیز طیاره را به خطر می‌اندازد. گازهای آتشفشانی در برخی موارد جزو خطرات نگران کننده محسوب می‌شوند. گاز کاربنیک خطرناک است، زیرا بی بو، بی رنگ و سنگین تر از هوا است. در نتیجه می‌تواند در پهنه‌های پست گسترش یابد، از بین رفتن اکسیجن برای انسان و جانور خفکان آور است.

منابع

- احمدی، حسن. (۱۳۷۴). ژئومورفولوژی کاربردی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- خالدی، شهریار. (۱۳۸۰). بلایایی طبیعی. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- خیام، مقصود. (۱۳۸۵). مبانی ژئومورفولوژی. تهران: انتشارات مینا.
- رجائی، عبدالحمید. (۱۳۸۲). کاربرد جغرافیایی طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستای. تهران:

انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

روفی، فضل مولا. (۱۳۸۲). جیولوجی عمومی جلد دوم. تهران: انتشارات سمت.

قریب، عبدالکریم. (۱۳۶۸). مبانی زمین شناسی. تهران: انتشارات خوارزمی.

مدنی، حسن. (۱۳۸۵). زمین شناسی عمومی. تهران: انتشارات امیرکبیر.

متعمد، احمد. (۱۳۷۷). ژئومورفولوژی، جلد دوم. تهران: انتشارات سمت.

Hansell, A. L., Horwell, C. J., & Oppenheimer, C. (2006). The health hazards of volcanoes and geothermal areas. *Occupational and environmental medicine*, 63(2), 149-156.

Sheets, P. D., & Grayson, D. K. (Eds.). (2013). *Volcanic activity and human ecology*. Elsevier.

Sparks, R. S. J., & Aspinall, W. P. (2004). Volcanic activity: frontiers and challenges in forecasting, prediction and risk assessment. *The state of the planet: Frontiers and challenges in geophysics*, 150, 359-371.

Prata, A. J., & Tupper, A. (2009). Aviation hazards from volcanoes: the state of the science. *Natural Hazards*, 51(2), 239-244.