



## Environmental consequences of corona disease

Mayel Afshar.Mahnaz<sup>1\*</sup>, Goodarzi. Maryam<sup>2</sup>

1- Iran University of Medical Sciences, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Tehran, Iran

2- Islamic Azad University, Management of Technology, Science and Research Branch, Tehran, Iran

### Received Date:

2022.12.19

### Accepted Date:

2023.06.14

### \*Corresponding

### Author E-mail:

Goodarzmaryam2008@gmail.com

### Abstract

**Background and purpose:** Corona virus is a phenomenon that has faced the world with a crisis due to its rapid spread and uncontrollable nature. Although this crisis is only related to the medicine and health system, it is a multidimensional phenomenon whose effects and consequences can be observed and tracked in various economic, social, and political fields. The purpose of this article is to investigate the results of the Corona Virus on the environment.

**Methods:** The current study is a scoping review article that was performed based on the collection of information from articles published in the databases ScienceDirect, Web of Science, Google Scholar, and PubMed in the period from 2019 to 2022 with the aim of investigating the consequences of the Corona crisis on the environment.

**Results:** The findings of this research illustrate that the corona virus crisis and the quarantine conditions have brought many consequences for the environment. On the one hand, as a result of the cessation of many human activities, there is a significant reduction in the emission of pollutants, including greenhouse gases, and on the other hand, waste, especially medical and plastic waste, has increased.

**Conclusion:** Despite the positive effects of Covid-19 on environmental factors, its short-term and long-term negative effects are obvious. In addition, it seems that the economic activity of country will intensify after Corona, and therefore, with a comprehensive analysis of the effects of Covid-19 on several sectors, significant proceedings should be taken in this field.

**Keywords:** pandemics, COVID-19, Consequences, Environment.

## پیامدهای زیست‌محیطی اپیدمی کووید ۱۹ یک مطالعه مروری

مهناز مایل افشار<sup>۱</sup>، مریم گودرز<sup>۲\*</sup>

۱- دانشگاه علوم پزشکی ایران، مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی، تهران، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، مدیریت تکنولوژی، تهران، ایران

### چکیده:

**زمینه و هدف:** شیوع جهانی ویروس کرونا، به شدت بر زندگی انسان‌ها تأثیر گذاشته است. محدودیت‌های اتخاذ شده برای کاهش سرعت انتشار ویروس بر فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. این امر، پدیده‌ای چندبعدی است که آثار و پیامدهای آن در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیست و سیاسی قابل رصد و رهگیری است. هدف از این مقاله بررسی پیامدهای بحران کرونا بر محیط‌زیست می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر از نوع مقاله مروری حیطه‌ای می‌باشد که بر اساس جمع‌آوری اطلاعات مقاله‌های منتشر شده در پایگاه‌های داده‌ای، Science Direct, Web of Science, Google Scholar, PubMed در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲ با هدف بررسی پیامدهای بحران کرونا بر محیط‌زیست انجام گرفت.

**نتایج:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بحران ویروس کرونا و شرایط قرنطینه، پیامدهای متعددی برای محیط‌زیست به همراه داشته است. این مطالعه نشان می‌دهد که از یک سو، در اثر توقف بسیاری از فعالیت‌های بشری شاهد کاهش چشمگیر انتشار آلاینده‌ها به شمول گازهای گلخانه‌ای هستیم و از سوی دیگر، زباله‌ها و بخصوص زباله‌های طبی و پلاستیکی، به طور نگران‌کننده‌ای افزایش یافته‌است.

**نتیجه‌گیری:** با وجود آثار مثبت کووید-۱۹ بر عوامل محیط‌زیست، جنبه‌های منفی کوتاه‌مدت و بلندمدت آن شهود است. ضمن اینکه به نظر می‌رسد فعالیت اقتصادی کشور بعد از کرونا شدت یابد و لذا با تجزیه و تحلیل جامع اثرات کووید-۱۹ بر چندین بخش، می‌بایست اقدامات جدی در این زمینه صورت گیرد.

**کلیدواژه:** همه‌گیری، ویروس کرونا، پیامدها، محیط‌زیست

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

\*نویسنده مسئول مقاله:

Goodarzimaryam2008@gmail.com

## مقدمه

سیاست‌های در خانه ماندن جهت جلوگیری از انتشار بیماری، سبب شده است تا کارکنان حفاظت از محیط‌زیست در پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده نیز در خانه بمانند و این مناطق را بدون نظارت رها کنند. این امر، منجر به خطر افتادن زیست‌بوم و همچنین افزایش آلودگی‌های محیطی را در پی خواهد داشت که سلامت را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (۸). در سال‌های اخیر، اثرات و مدیریت ویروس کرونا عمدتاً بر اساس مطالعات تجربی بوده است؛ که هر یک ابعاد مختلفی از ویروس کرونا را بررسی نمودند (۹-۱۲). این مقاله به بررسی آثار و پیامدهای شیوع بیماری کرونا بر محیط‌زیست می‌پردازد که بر اساس گزارش‌ها و مقاله‌های علمی و پژوهش‌های مرتبط با موضوع بررسی و تحلیل شده است.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مقاله مروری حیطه‌ای می‌باشد که بر اساس جمع‌آوری اطلاعات مقاله‌های منتشرشده با هدف بررسی پیامدهای بحران کرونا بر محیط‌زیست انجام گرفت. در مرحله اول این پژوهش، تحقیقات انتشاریافته در پایگاه‌های داده‌ای، Science Direct، Web of Science، Google، PubMed، Scholar در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲ بر اساس کلیدواژه‌هایی مانند "Covid-19 and wildlife"، "Covid-19 and climate change"، "Covid-19 and sound pollution" قرار گرفتند. استراتژی جستجو شامل کتاب‌ها و مقاله‌های منتشرشده‌ای بود که به‌طور خاص به موضوع پیامدهای بحران کرونا بر محیط‌زیست پرداخته بودند. در مرحله بعد، به‌منظور انتخاب مقاله‌های مورد استفاده در تحقیق، ابتدا عناوین به‌دست‌آمده از نتایج جستجو در مرحله اول مورد بررسی قرار

در سال ۲۰۲۰ ویروس کووید ۱۹ در کشور چین گزارش شد (۱). آغاز شیوع ویروس کرونا در فاصله کوتاهی به یک بحران جهانی در حوزه سلامت تبدیل شده و ابعاد و سطوح مختلف زندگی انسان را چه از منظر اجتماعی، دانشگاهی، فرهنگی و چه در سطوح اقتصادی و سیاسی دستخوش تحولات بسیاری نموده است (۲). خطرات مرتبط با این همه‌گیری فقط شامل مسائل پزشکی نیست، بلکه پیامدهای زیان‌بار گسترده‌ای را برای مسائل اقتصادی، روانی-اجتماعی، رفتاری، حکمرانی، محیطی و فناوری در پی داشته است (۳). سازمان ملل متحد، بیماری ویروس کرونا را یک بحران عظیم اجتماعی، انسانی و اقتصادی توصیف کرده که عوارض ناشی از آن، حتی بر کشورهای توسعه‌یافته نیز تأثیر می‌گذارد به‌طوری‌که؛ ادامه روند شیوع این بیماری، سیستم جامعه بهداشت جهانی را با مشکل مواجه خواهد کرد که نتیجه آن به وجود آمدن بحران جمعیتی بر روی کره زمین خواهد بود (۴-۵). نحوه استفاده انسان از خاک زمین تأثیر زیادی بر گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری دارد. پژوهشگران معتقدند که به دلیل از بین بردن زیستگاه‌های طبیعی، گونه‌های مختلف مجبور به مجاورت با هم می‌شوند و در نتیجه، عوامل بیماری‌زا از یک گونه به دیگری انتقال پیدا می‌کند (۶) به دلیل کووید-۱۹، دولت‌ها محدودیت‌هایی را برای رفت‌وآمد افراد، وسایل نقلیه و فعالیت‌های صنعتی به حالت تعلیق درآورده‌اند؛ که از جمله آن قوانین قرنطینه و الزام به ماندن در خانه توسط بسیاری از کشورها اجرا شد و برای اولین بار موجب خالی‌شده اتوبان‌های مملو از خودرو، استفاده محدود از وسایل حمل‌ونقل عمومی و کاهش تقاضای خرید نفت در جهان شد (۷). از سویی،

می‌تواند تحت تأثیر عوامل هواشناسی مانند دما، رطوبت، سرعت باد، دید و بارندگی باشد (۳۱). آلودگی هوای شهری و متغیرهای آب‌وهوایی مربوطه، مرگ‌ومیر و عوارض ناشی از کووید-۱۹ را تشدید کرد و چالش‌هایی را برای مقامات بهداشت عمومی و اپیدمیولوژیست‌ها ایجاد کرد (۲۸). به این ترتیب، عوامل تعیین‌کننده جغرافیایی می‌توانند بر عوامل حاکم بر پراکندگی هواشناسی یا آلاینده‌های هوا برای اعمال کنترل بر پویایی گسترش کووید ۱۹ تأثیر بگذارند (۳۲).

نگیان و همکارانش در بررسی که داشتند، دریافتند اقدامات سخت‌گیرانه قرنطینه اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان و اقتصاد ملی داشته است. از سویی دیگر اقدامات قرنطینه، نقش مهمی در بهبود کیفیت هوا، کیفیت آب و لایه اوزون و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته است. بررسی آن‌ها نشان داده است، اقدامات قرنطینه به‌طور قابل توجهی باعث کاهش انتشار کربن در سطح جهان شد، البته در چندین کشور و شهر این کاهش، موقتی مشاهده گردید، زیرا اقدامات قرنطینه سخت‌گیرانه برای دوره‌های طولانی در سال ۲۰۲۰ اعمال نشد. به‌طور کلی، انتشار کربن در کشورهای منتخب، ۴۳۸ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹، کاهش داشته است. از آنجایی که انتظار می‌رود فعالیت‌های اقتصادی جهانی به آرامی به وضعیت غیر کووید-۱۹ بازگردد، کاهش انتشار کربن در طول همه‌گیری درازمدت پایدار نخواهد بود. لذا برای پایداری، مقامات مربوطه باید تلاش‌های قابل توجهی را برای تغییر سیاست‌های حمل‌ونقل، آب‌وهوا و محیط‌زیست در سطح جهان انجام دهند که باعث انتشار کربن می‌شود (۱۴).

گرفتند. سپس، مواردی که ارتباط موضوعی بیشتری با هدف پژوهش داشتند، انتخاب شدند. در مرحله سوم، چکیده مقاله‌های منتخب ارزیابی گردیده و مقاله‌های نهایی به‌طور کامل مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. در مرحله چهارم، مطالعات نهایی مرتبط با تأثیر کووید ۱۹ در حیطه‌های مورد بررسی مانند جو و عوامل تأثیرگذار طبقه‌بندی شدند. پس از تجزیه و تحلیل ادبیات موجود، داده‌ها و اطلاعات ۱۴ مقاله منتخب در مقاله مروری حاضر مورد بررسی قرار گرفت.

## یافته‌ها

شیوع بیماری کرونا، به طرق مختلف محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار داده است و فرصت‌ها و چالش‌های متعددی را به همراه داشته است. مطالعات مربوطه به تأثیرات کووید ۱۹ بر کل محیط‌زیست شرح ذیل می‌باشد و خلاصه نتایج در جدول ۱ می‌باشد.

## بحث

### الف: هوا

کیفیت هوا یکی از عناصر مهم برای سلامتی عموم است. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی بیش از ۹۰ درصد از جمعیت جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر کیفیت هوا وضعیت مناسبی را ندارند (۲۷). شهرهایی که سطح کیفیت هوای پایینی دارند در سراسر جهان به‌طور کلی نرخ بسیار بالاتری از عفونت و مرگ‌ومیر ناشی از کووید ۱۹ را تجربه می‌کنند (۲۸-۲۹). میزان زمان استقرار SARS-CoV-2 در هوا یا اجزای جوی (مانند گردوغبار) عامل مهم دیگری است که اپیدمیولوژی کووید ۱۹ را تعیین می‌کند (۳۰).

خطرات بهداشتی ناشی از کووید ۱۹ ارتباط تنگاتنگی با کیفیت هوا دارد، زیرا انتشار SARS-CoV-2 به‌عنوان ذرات معلق

جدول ۱- خلاصه‌ای از بررسی‌ها و تحلیل‌های جامع در مورد تأثیرات کووید ۱۹ بر کل محیط‌زیست.

عنوان	حیطه	عوامل تأثیرگذار	سال انتشار	نویسندگان
۱	تأثیر کووید ۱۹ بر انتشار گازهای گلخانه‌ای: یک مطالعه منتقدانه (۱۳)	جو	انتشار گازهای گلخانه‌ای	کومار و همکاران (۲۰۲۲)
۲	کاهش بی‌سابقه انتشار جهانی دی‌اکسید کربن ناشی از بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ و پیامدهای آن بر سیاست‌های تغییرات آب‌وهوایی آینده (۱۴)	جو	انتشار دی‌اکسید کربن	(نگیان و همکاران) (۲۰۲۱)
۳	بررسی تأثیر قرنطینه در طول همه‌گیری کووید ۱۹ بر انتشار جهانی ذرات معلق (۱۵)	جو	انتشار ذرات معلق	(لی و همکاران) (۲۰۲۰)
۴	تجزیه و تحلیل و بررسی انتشار جهانی NO <sub>2</sub> در طول قرنطینه در دوره کووید ۱۹ (۱۶)	جو	انتشار جهانی NO <sub>2</sub>	(هوانگ و همکاران) (۲۰۲۱)
۵	کووید ۱۹ و محیط‌زیست: یک مطالعه منتقدانه (۱۷)	جو	صدا، آب‌وهوا	(شکیل و همکاران) (۲۰۲۰)
۶	بررسی آلودگی فاضلاب به ویروس کووید ۱۹ تأثیر و درمان (۱۸)	کره آبی	فاضلاب	(لاریچ و همکاران) (۲۰۲۱)
۷	سنتز کمی و کیفی تأثیرات کووید ۱۹ بر مناظر صوتی: یک بررسی سیستماتیک و متاآنالیز (۱۹)	آنتروپوسفر	صوتی	(حسگاو و همکاران) (۲۰۲۲)
۸	تأثیرات همه‌گیری کووید ۱۹ بر زیاده‌های غذایی خانگی: یک بررسی سیستماتیک (۲۰)	آنتروپوسفر	زیاده‌های غذایی خانگی	(ایرامنش و همکاران) (۲۰۲۲)
۹	همه‌گیری کووید ۱۹: تأثیرات بر شهرها و درس‌های اصلی برای برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت شهری (۲۱)	آنتروپوسفر	شهرها	(شرفی و همکاران) (۲۰۲۰)
۱۰	بررسی محدوده سیستماتیک اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی-اقتصادی کووید ۱۹ بر سیستم اقیانوس-انسان (۲۲)	کره آبی، زیست کره	اقیانوس	(جیانگ و همکاران) (۲۰۲۲)
۱۱	پیشرفت‌های اخیر در آلودگی صوتی دریایی (۲۳)	دریا	آلودگی صوتی	(چاهوری و همکاران) (۲۰۲۱)
۱۲	بررسی تغییرات آلودگی صوتی به دلیل قرنطینه کووید ۱۹: مطالعه مورد دوبلین، ایرلند (۲۴)	جاده	آلودگی صوتی	(باسو و همکاران) (۲۰۲۲)
۱۳	اثرات همه‌گیری کووید ۱۹ بر آلودگی صوتی در سه منطقه حفاظت‌شده در کلان‌شهر بوستون (۲۵)	مناطق حفاظت‌شده/جاده	آلودگی صوتی	(تری و همکاران) (۲۰۲۱)
۱۴	تأثیر قرنطینه کووید ۱۹ بر سطوح آلودگی صوتی در یک شهر هند-مطالعه موردی: کانپور (۲۶)	مناطق شهری/مسکونی/تجاری	آلودگی صوتی	(میشرا و همکاران) (۲۰۲۱)

سراسر جهان شد. همان‌طور که گزارش شد، کشورها و مناطقی که در انتشار عظیم NO<sub>2</sub> در جهان نقش دارند مانند چین، ایالات‌متحده و اروپا در طول دوره قرنطینه شاهد کاهش

هوانگ و همکاران دریافتند، به دلیل محدودیت‌های اجباری، بسیاری از فعالیت‌های انسانی به‌طور قابل‌توجهی در عرض چند روز کاهش یافت و منجر به کاهش شدید سطوح NO<sub>2</sub> در

ارزیابی نمودند. در نهایت، آن‌ها چند توصیه برای کمک به رسیدن اهداف توسعه ارائه می‌دهند.

تشویق مردم به استفاده از حمل‌ونقل عمومی ۲. استفاده از منابع انرژی پاک‌تر مانند انرژی خورشید، باد، آب و... ۳. به‌کارگیری رویکرد سه R (کاهش، استفاده مجدد و بازیافت) می‌تواند برای کاهش بار زباله و آلودگی محیط‌زیست بسیار مهم باشد (۱۳).

### ب: پسماند

ترس از انتقال ویروس کرونا سبب شده است تا خرده‌فروشان مواد غذایی از حجم بیشتری از کیسه‌های پلاستیکی استفاده کنند و بسیاری از مصرف‌کنندگان، به دلیل سیاست‌های در خانه ماندن، مواد غذایی موردنیاز خود را در بسته بندی‌های یک‌بارمصرف در منزل تحویل بگیرند (۸).

بازیافت پسماندهای بیمارستانی از نظر زیست‌محیطی، اهمیت زیادی را دارد. علی‌رغم این‌که روش‌های مختلفی برای دفع پسماندهای بیمارستانی در ایران و همچنین در کشورهای اروپایی به کار می‌رود، امروزه برای دفع نهایی مواد زائد بهداشتی از روش بی‌خطر سازی و سیستم غیر سوزی و نهایتاً دفن بهداشتی استفاده می‌شود (۳۶). بسیاری از شهرداری‌ها فعالیت‌های بازیافت خود را به دلیل ترس از انتشار ویروس در مراکز بازیافت به حالت تعلیق درآورده‌اند. همچنین در شهرهای مختلف تعداد زیادی مرکز درمانی و بیمارستان وجود دارد که روزانه چندین تن زباله تولید می‌کنند که همواره در خصوص نحوه امحا و بازیافت آن‌ها چالش‌های گسترده‌ای وجود داشته است که تهدیدی در راستای سلامت و کنترل همه‌گیری است. یکی از مشکلات کنونی دیگر در خصوص ویروس کرونا در کنار سایر چالش‌های ایجادشده، موضوع دفع زباله‌های

قابل توجه NO<sub>2</sub> در مقایسه با زمان مشابه در سال ۲۰۱۹ بوده‌اند که منجر به برآورد کاهش ۲۰ درصدی انتشار NO<sub>2</sub> در سال ۲۰۲۰ در سطح جهان. در این مطالعه مروری اطلاعات دقیقی در رابطه با غلظت NO<sub>2</sub> در اکثر مناطق و کشورهای جهان ارائه کرده است. علاوه بر این، اثرات رفتار کشورها در طول قرنطینه و همچنین منابع اصلی منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای NO<sub>2</sub> نیز به‌طور کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (۱۶).

تعطیلی کلیه مؤسسات آموزشی، ساخت‌وساز، پروژه‌ها و کم شدن رفت‌وآمدها که همه این‌ها باعث ایجاد کاهش قابل توجهی در غلظت تقریباً تمام آلاینده‌های هوا ناشی از فعالیت‌های انسانی می‌شود (۳۳). به دنبال اعمال محدودیت‌های تردد در زمان شیوع ویروس کرونا شاخص آلودگی هوا، کاهش چشمگیری نشان داد و گازهای آلاینده حاصل از خودروها کاهش یافت (۳۴). مطالعات اولیه نشان می‌دهد که گاز مونواکسید کربن که بیشتر توسط اتومبیل‌ها تولید می‌شود، در مقایسه با سال ۲۰۱۹ در حدود ۵۰ درصد کاهش یافته‌است. از طرفی تولید گاز دی‌اکسید کربن که از طریق گرم کردن کره زمین در تغییرات آب‌وهوایی سهم دارد، نیز کاهش یافته‌است (۳۵).

نتایج مطالعه کومار و همکاران نشان داد، همه‌گیری COVID-19 بر انتشار گازهای گلخانه‌ای تأثیر دارد. این مطالعه تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای را، با مقایسه داده‌های مربوط به دوران پیش از همه‌گیری، در طول همه‌گیری و پس از همه‌گیری (پیش‌بینی)، نشان داد. آن‌ها علاوه بر این، در مورد افزایش سطوح CO<sub>2</sub>، اثرات اقتصادی، جهانی و انرژی COVID-19 نیز

بودند که با رشد تولید گاز می‌توانند به شکوفایی اقتصادی و توسعه ژئوپلیتیک برسند. برخی مجریان صنعت معتقدند که اپیدمی کرونا چشم‌انداز آینده گاز طبیعی را تاریک کرده است و در عوض افق روشنی را برای انرژی‌های تجدیدپذیر رقم خواهد زد. اکنون قیمت تولید برق خورشیدی و برق بادی رو به کاهش است و فناوری ذخیره‌سازی انرژی رو به رونق است و همچنین تغییرات آب‌وهوایی رو به وخامت می‌رود. بنابراین با احتساب این حقایق، درازمدت انرژی‌های تجدیدپذیر یک تهدید جدی علیه گاز طبیعی خواهند بود (۴۰). از طرفی، استقرار سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر، حفظ منابع آب و توسعه پالایشگاه‌های زیستی می‌تواند به چرخه اقتصاد و توسعه پایدار کمک کند (۱۱).

### د: آب

برای تأمین تقاضای روزافزون آب در شهرها، به مقدار زیادی منابع آب سطحی و زیرزمینی نیاز است و این افزایش تقاضای آب رژیم‌های هیدرولوژیکی طبیعی را تغییر داده و منجر به اثرات نامطلوب زیست‌محیطی بر اکوسیستم‌ها و منابع آب شیرین شده است (۴۱).

تأمین پایدار آب نقش مهمی در تضمین سلامت جمعیت ایفا می‌کند، به‌ویژه در هنگام شیوع بیماری‌های پاندمیک که تقاضای مضاعفی برای آب جهت شست‌وشو و بهداشت و جلوگیری از شیوع ویروس وجود دارد (۴۲). مطالعات انجام‌گرفته تاکنون اثر بحران جهانی ناشی از ویروس کووید ۱۹ و ویروس سارس را بر تغییر میزان و الگوی مصرف آب به اثبات رسانده است که از جمله این موارد می‌توان به ریسک افزایش مصرف آب در شهرها (مصارف تجاری و مسکونی) به

بیمارستانی و پسماندهای آن مانند ماسک‌ها، دستکش‌ها و لباس‌هایی است که باید هرچند ساعت یک‌بار تعویض شوند. این موضوع از اهمیت بالایی برخوردار است و باید مدیریت پسماند برای آن به‌درستی انجام شود (۸). افزایش تولید ضایعات جامد و پلاستیک در طول کووید ۱۹ نیز بر صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر منفی گذاشت (۳۷). طبق گزارش‌ها، ماسک‌های یک‌بارمصرف هضم بی‌هوازی زباله‌های جامد شهری را تضعیف می‌کنند و تولید متان را تا ۱۸ درصد کاهش می‌دهند (۳۸).

### ج: انرژی و سوخت‌های فسیلی

همه‌گیری کووید ۱۹ تأثیرات متعددی بر بخش انرژی داشته است (۳۷) که از جمله آن، فعالیت‌های انسان را تحت تأثیر قرار داد و موجب کاهش در مصرف انرژی گردید (۳۹). به دلیل تعطیلی بخش‌های صنعتی و حمل‌ونقل، مصرف جهانی انرژی در مرحله اولیه کاهش یافت (۹). منع رفت‌وآمد و توقف پروازهای بزرگ بین‌المللی در بسیاری از کشورهای جهان و همچنین تعطیلی بسیاری از فابریک‌ها و فعالیت‌های صنعتی موجب شد گازهای گلخانه‌ای کمتری تولید شود. ویروس کرونا از دو طریق بر بازار نفت اثر می‌گذارد؛ اول محدودیت‌های مسافرتی که به دلیل تلاش برای مهار این ویروس، استفاده هواپیماها از سوخت را کاهش می‌دهد، در نتیجه روند عرضه نزولی می‌شود و فعالیت‌های صنعتی کاهش می‌یابد. دوم واکنش بازار سهام یا بورس به ویروس کرونا است که در اقتصاد جهانی اتفاق می‌افتد که پروژه‌ای را تحت عنوان تقاضای جهانی نفت ایجاد می‌کند (۳۹).

بیشترین تأثیرگذاری کرونا بر بازار گاز جهان، در شرق مدیترانه احساس شده است چرا که کشورهای این ناحیه دل‌خوش کرده

### ه: سواحل و دریاها

همه‌گیری کووید-۱۹ بر آب‌وهوایی و متغیرهای آن تأثیر گذاشته است که هر دو آن‌ها بر شدت اپیدمیولوژی این بیماری، مؤثر و مرتبط هستند (۴۶-۴۷).

دوسوم از سطح کره زمین با آب پوشیده شده که زیستگاه بسیاری از موجودات زنده و محلی برای آرامش و تفریح برای انسان است. سواحل یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های طبیعی است که خدمات عمده‌ای را برای جمعیت‌های ساحلی فراهم کرده و برای بقای آن‌ها نقش حیاتی را ایفا می‌کند. سواحل علاوه بر این که برای جمعیت‌های ساحلی غذای مورد نیاز را فراهم می‌کنند، امروزه به یکی از اهداف عمده توریستی تبدیل شده‌اند و از این طریق به ارتقای سطح زندگی مردم محل کمک می‌کنند؛ اما عدم استفاده بهینه از این سرمایه طبیعی موجب آلودگی سواحل شده و کارکرد آن را به شدت با خطر مواجه ساخته است. اعمال مقررات منع رفت‌وآمد و ایجاد محدودیت در پروازهای بین‌المللی در اثر گسترش ویروس کرونا، موجب کاهش توریست و میزان بازدید از سواحل شده و امروز بسیاری از سواحل و آب‌های جهان پاک گردیده است (۴۸).

بر اساس گزارش‌ها، تالاب و نیز در ایتالیا به دلیل بهبود وضعیت سلامت موجودات و اکوسیستم‌های آبرزی و همچنین کاهش فعالیت‌های گردشگری و حمل‌ونقل، جوان‌سازی شد (۴۹). از طرفی کیفیت آب اکوسیستم‌های آب شیرین مانند رودخانه گنگ در هند نیز به‌طور قابل توجهی بهبود یافته است (۵۰).

### و: صوت

آلودگی صوتی پس از آلودگی هوا و آب، سومین آلودگی خطرناک در جهان می‌باشد (۲۴). آلودگی صوتی امواج

دلیل تغییر در الگوهای کاری، سفر، بهداشت، شست‌وشو اشاره کرد. به‌عنوان مثال، با در نظر گرفتن کشوری مانند هند، با بیش از ۱٫۳ میلیارد نفر جمعیت، حتی مقدار کمی آب اضافی برای شستن دست‌ها، تقاضای آب را حداقل چند میلیارد لیتر افزایش می‌دهد (۴۳). تغییر در الگوهای مصرف آب تنها در شهرها نبوده و مصرف آب در بخش کشاورزی و صنعت نیز می‌تواند متأثر از این بحران باشد که به‌ندرت مطالعاتی در این خصوص انجام گرفته است. مطالعات گذشته اختلال در فعالیت‌های کشاورزی و زنجیره‌های تأمین غذا از جمله بازاریابی، حمل‌ونقل، توزیع و مصرف کالاهای کشاورزی و ورودی‌های کشاورزی را در جنوب آسیا بر اثر همه‌گیری ویروس کرونا گزارش نموده است (۴۴). تحقیقات نشان داده که رعایت بهداشت فردی مانند شستن دست‌ها با مواد ضدعفونی در پیشگیری از انتقال ویروس‌های اپیدمیک مانند آنفولانزا، سارس و کرونا نقش انکارناپذیری دارد (۴۵).

لاریچ و همکاران در بررسی که داشتند دریافتند، ویژگی توانایی جذب بر روی سطوح ویروس کرونا، منجر شده، آن‌ها پیامدهای مهمی در محیط‌های آبی، خاک، لجن فاضلاب و سایر مواد جامد، ایجاد نمایند. آن‌ها در مطالعه خود در خصوص راه‌حل‌های برای حل این مشکلات ارائه دادند که از جمله آن تصفیه فاضلاب برای کاهش یا حذف مواد جامد معلق، مواد آلی محلول و ذرات معلق، مواد مغذی و فلزات سنگین است؛ که این درجه تصفیه فاضلاب اغلب با استانداردهای پساب تجویز شده توسط سازمان‌های نظارتی و با استفاده نهایی از پساب نشان داده می‌شود. دستورالعمل‌های بهداشتی و بهداشتی سازمان جهانی بهداشت (WHO) همیشه باید رعایت شود (۱۸).



در مطالعه دیگری که در ایرلند، سطوح صدا را در دوبلین قبل و بعد از قرنطینه اعمال شده در نتیجه همه‌گیری کووید ۱۹ بررسی کرد، نشان داد بیش از ۸۰ درصد از ایستگاه‌ها سطوح صدای بالایی را برای موارد بیشتر قبل از قرنطینه را داشتند و در طول دوره قرنطینه کاهش قابل‌توجهی در میانگین ساعتی صدای معادل و حداقل ساعت سطوح صدا در تمام ایستگاه‌ها مشاهده شد (۲۴). در مطالعه موردی کشور هند، کانپور کاهش قابل‌توجهی در سطوح صدا در هر شش ایستگاه پایش صدا در طول مرحله قرنطینه دوران همه‌گیری در مقایسه با فازهای قبل از قرنطینه و بعد از آن نشان شده‌است. این کاهش در مناطق مسکونی و بسیار بیشتر از مناطق صنعتی و تجاری بوده است (۲۶).

### نتیجه‌گیری

زمین، آب، هوا و انسان زنجیره‌های بهم‌پیوسته حیات هستند که همواره بایستی در تعادل نگهداشته شوند. بر هم خوردن هر یک از آن‌ها همه چارچوب فلسفه زندگی روی زمین را برهم خواهد زد. زندگی انسان‌ها به خدماتی متکی است که توسط طبیعت فراهم می‌شود. ویژگی‌های محیطی، متغیرهای آب‌وهوایی و انرژی، در زمان ویروس کووید-۱۹ نشان داد، این ویروس می‌تواند اثرات طولانی‌مدت و عمیقی بر سیستم‌های مختلف از جمله مسائل زیست‌محیطی داشته باشد. این مطالعه ارتباط شیوع کووید ۱۹ با ابعاد مختلف محیط‌زیست را بررسی کرده است بدین معنا که گسترش کووید ۱۹ تأثیر قابل‌توجهی بر کیفیت محیطی، آب‌وهوا، سلامت و زندگی انسان، پایداری و اقتصاد زیستی داشته است.

ناخواسته‌ای است که توسط فعالیت‌های انسانی تولید می‌شود و در شرایط مکانی و زمانی ویژه بر فعالیت موجودات زنده به‌ویژه انسان تأثیر می‌گذارد و موجب اختلالات روان‌پزشکی مانند اضطراب و افسردگی، فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. آلودگی صوتی یکی از عوامل عمده ناراحتی اجتماعی و آسیب محیط‌زیست است که موجب مشکلات و اختلال در کارکرد اکوسیستم می‌شود (۵۱) (۲۴). آلودگی صوتی می‌تواند توانایی مناطق حفاظت‌شده شهری را برای ایجاد پناهگاه برای مردم و زیستگاه حیات‌وحش کاهش دهد (۲۵). طبق نتایج ثبت‌شده ایستگاه‌های شرکت کنترل‌کننده هوا، با اعمال محدودیت تردد، دورکاری کارمندان و تعطیلی مراکز تجاری، میانگین تراز صوتی کاهش یافته‌است (۷).

اجرای مقررات منع رفت‌وآمد توسط بسیاری از کشورها موجب شد که مردم در خانه بمانند و استفاده از وسایط نقلیه خصوصی و عمومی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش پیدا کند. همچنین فعالیت‌های صنعتی تقریباً به‌طور کامل متوقف گردید. همه این تغییرات باعث کاهش قابل‌توجه صدا در بسیاری از شهرهای جهان شده است.

علاوه بر این، افزایش شهرنشینی و توسعه صنایع دریایی منجر به آلودگی صوتی شده است که مشکلاتی را برای پستانداران دریایی و گونه‌های ماهی ایجاد کرده است؛ زیرا آلودگی صوتی می‌تواند مسافت‌های طولانی را زیر آب طی کرده و اثرات نامناسبی بر حیوانات دریایی داشته باشد. با توجه به کاهش چشمگیر خدمات هواپیما و کشتی در طول همه‌گیری کووید ۱۹ به‌جز موارد ضروری، با کاهش منابع اختلال و سروصدا تأثیر مثبتی بر محیط‌زیست دریایی داشته است (۲۳).

باید توجه کرد که پیامدهای مثبت کرونا در مدت کوتاهی مسائل محیط‌زیست را حل کرده است؛ زیرا در صورت فقدان مدیریت صحیح و کارآمد، بازگشایی صنایع، کارخانه‌ها و حمل‌ونقل، شرایط نامطلوب قبل از ویروس کووید ۱۹ را، به همراه خواهد داشت. اکنون که تمام کشورها تلاش می‌کنند تا گسترش ویروس کرونا را کنترل کنند، اقدامات پسا کرونا برای بازسازی اقتصادی و اجتماعی باید مبتنی بر راه‌حل‌های طبیعت‌محور، توسعه سبز و بدون کاربن یا کم کاربن و اقتصاد دورانی باشد. سبز اندیشیدن و سبز عمل کردن، این یگانه راه‌حل یا آسان‌ترین و کم‌هزینه‌ترین راه‌حل است. همچنین استفاده از حمل‌ونقل‌های عمومی، به کارگیری از منابع انرژی پاک مانند نور خورشید، مدیریت پسماند و تغییر سیاست‌های کشور در راستای حفظ محیط‌زیست، می‌توانند در بهبود و ارتقای سلامتی محیط‌زیست مفید و مؤثر باشد. پیشنهاد می‌شود بررسی بیشتری در خصوص این که اپیدمی کرونا، چگونه با واسطه و بدون واسطه، تغییرات زیست‌محیطی ایجاد می‌کند، صورت گیرد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مراتب سپاس خود را از همکاری کلیه افراد در این پژوهش، اعلام می‌دارند.

## Reference

- World Health Organization. Coronavirus Disease (COVID-2019) Situation Reports. Available online: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (accessed on 15 June 2020).
- Marinoni G, Land H. The impact of the coronavirus on global higher education, international higher Education. 2020:7-9.
- Rajkumar RP. COVID-19 and mental health: A review of the existing literature. *Asian Journal of Psychiatry* 2020 10:102066.
- World Health Organization (WHO), 2020. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Retrieved from <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>.
- Mollalo A, Vahedi B, Rivera K. GIS-based spatial modeling of COVID-19 incidence rate in the continental United States. *Science of the Total Environment*. 2020; 728: 1-8. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138884.
- Tiwari R, Dhama K, Khan S, Yattoo D, Malik Y, Rajendra S. COVID-19: animals, veterinary and zoonotic links. *The Veterinary quarterly*. 2020; 40(1): 169-182.
- Malekian M, Opportunists and Threats of Coronavirus for the Environment, *Rahyaft journal*, 2020, 30(79), 63-76. doi: 10.22034/rahyaft.2021.10349.1113
- Hamwey R. Environmental impacts of coronavirus crisis, challenges ahead. <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2333>: UNCTAD; 20 April 2020.
- Klemešs, J.J., Fan, Y.V., Tan, R.R., Jiang, P., 2020. Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19. *Renew. Sust. Energy Rev.* 127, 109883
- Rai P, Sonne, H, Song, Kim K, The effects of COVID-19 transmission on environmental sustainability and human health: Paving the way to ensure its sustainable management, *Science of the Total Environment* 838 (2022) 156039.
- Rai, P.K., Sonne, C., Brown, R.J., Younis, S.A., Kim, K.H., 2022. Adsorption of environmental contaminants on micro- and nano-scale plastic polymers and the influence of weathering processes on their adsorptive attributes. *J. Hazard. Mater.* 427, 127903
- McNeely, J.A., 2021. Nature and COVID-19: the pandemic, the environment, and the way ahead. *Ambio* 50, 767–781.
- Kumar, A., Singh, P., Raizada, P., Hussain, C.M., 2022. Impact of COVID-19 on greenhouse gases emissions: a critical review. *Sci. Total Environ.* 806, 150349
- Nguyen, X.P., Hoang, A.T., Ölçer, A.I., Huynh, T.T., 2021. Record decline in global CO2 emissions prompted by COVID-19 pandemic and its implications on future climate change policies. *Energy Sources, Part A* 1–4.
- Le, V.V., Huynh, T.T., Ölçer, A., Hoang, A.T., Le, A.T., Nayak, S.K., Pham, V.V. A remarkable review of the effect of lockdowns during COVID-19 pandemic on global PM emissions. *Energy Sources*, 2020, Part A 1–16.
- Hoang, A.T., Huynh, T.T., Nguyen, X.P., Nguyen, T.K.T., Le, T.H. An analysis and review on the global NO2 emission during lockdowns in COVID-19 period. *Energy Sources*, 2021, Part A 1–21
- Shakil, M.H., Munim, Z.H., Tasnia, M., Sarowar, S., 2020. COVID-19 and the environment: a critical review and research agenda. *Sci. Total Environ.* 745, 141022.
- Lahrich, S., Laghrib, F., Farahi, A., Bakasse, M., Saqrane, S., El Mhammedi, M., 2021. Review on the contamination of wastewater by COVID-19 virus: impact and treatment. *Sci. Total Environ.* 751, 142325.
- Hasegawa, Y., Lau, S.-K., 2022. A qualitative and quantitative synthesis of the impacts of COVID-19 on soundscapes: a systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 157223.
- Iranmanesh, M., Ghobakhloo, M., Nilsashi, M., Tseng, M.-L., Senali, M.G., Abbasi, G.A., 2022. Impacts of the COVID-19 pandemic on

- household food waste behaviour: a systematic review. *Appetite* 106127.
21. Sharifi, A., Khavarian-Garmsir, A.R., 2020. The COVID-19 pandemic: impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. *Sci. Total Environ.* 749, 142391.
22. Jiang, Q., Xu, Z., Ye, G., Pahlow, M., Hu, M., QU, S., A systematic scoping review of environmental and socio-economic effects of COVID-19 on the global ocean-human system, *Science of the Total Environment* 849 (2022) 157925
23. Chahouri, A., Elouahmani, N., & Ouchene, H. 2022. Recent progress in marine noise pollution: A thorough review. *Chemosphere*, 291, 132983. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132983>
24. Basu B. et al. 2021. Investigating changes in noise pollution due to the COVID-19 lockdown: The case of Dublin, Ireland. *Sustainable Cities and Society* 65, 102597
25. Terry, C., Rothendler, M., Zipf, L., Dietze, M. C., & Primack, R. B. (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on noise pollution in three protected areas in metropolitan Boston (USA). *Biological Conservation*, 256, 109039. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109039>
26. Mishra A, Das S, Singh D, Maurya AK. 2021. Effect of COVID-19 lockdown on noise pollution levels in an Indian city: a case study of Kanpur. *Environ Sci Pollut Res Int.* 28(33):46007-46019. doi: 10.1007/s11356-021-13872-z
27. World Health Organization (WHO). Air pollution. 2016. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>, Retrived 10 June 2020.
28. Fattorini, D., Regoli, F., 2020. Role of the chronic air pollution levels in the Covid-19 outbreak risk in Italy. *Environ. Pollut.* 264, 114732.
29. Ali, N., Islam, F., 2020. The effects of air pollution on COVID-19 infection and mortality- a review on recent evidence. *Front. Public Health* 8, 580057.
30. Qu, G., Li, X., Hu, L., Jiang, G., 2020. An imperative need for research on the role of environmental factors in transmission of novel coronavirus (COVID-19). *Environ. Sci. Technol.* 54, 3730–3732.
31. Chen K, Wang M, Huang C, Kinney P, Paul A. Air pollution reduction and mortality benefit during the COVID-19 outbreak in China. 2020. medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020032320039842>.
32. Coccia, M., 2020. Factors determining the diffusion of COVID-19 and suggested strategy to prevent future accelerated viral infectivity similar to COVID. *Sci. Total Environ.* 729, 138474.
33. Suman Mor et al. (2020). Impact of COVID-19 lockdown on air quality in Chandigarh, India: Understanding the emission sources during controlled anthropogenic activities. *Chemosphere*. 263.
34. Chen, B., Liang, H., Yuan, X., Hu, Y., Xu, M., Zhao, Y., Zhang, B., Tian, F., Zhu, X., 2020. Roles of meteorological conditions in COVID-19 transmission on a worldwide scale. *BMJ Open* 11.
35. Corlett R, Primack R, Devictor V, Maas B, Goswami V, Bates A. Impacts of the coronavirus pandemic on biodiversity conservation. *Biological conservation.* 2020; 246: 108571-108573.
36. Memarpour M, Hafezalkotob A, Sajjadi S K A, Mayel Afshar M. Selection of Appropriate Technology for Storing and Disposal of Hospital Wastes in the City of Tehran Using a Combination of Fuzzy Analysis Network Process and MULTIMOORA Method. *sjsph* 2016; 14 (2) :61-74 .
37. Jiang, P., Klemeš, J.J., Van Fan, Y., Fu, X., Tan, R.R., You, S., Foley, A.M., 2021. Energy, environmental, economic and social equity pressures of COVID-19 vaccination mismanagement: a global perspective. *Energy* 235, 121315
38. Albuquerque, F.P., Dhadwal, M., Dastyar, W., Azizi, S.M.M., Karidio, I., Zaman, H., Dhar, B.R., 2021. Fate of disposable face masks in high-

- solids anaerobic digestion: experimental observations and review of potential environmental implications. *Case Stud. Chem. Envi-ron. Eng.* 3, 100082.
39. Blakemore R. Atlanticcouncil [Internet]. Washington D.C: Atlanticcouncil; 2020 Mar 3 [cited 2020 May 14]. Available from: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/coronavirus-and-the-oil-market-the-effects-thus-far-and-what-to-expect-next/>
40. The newyork times [Internet]. Newyork :nytimes; 2020 [cited 2020 May17] Available from: <https://www.nytimes.com/>
41. Feizizadeh , B., Omarzadeh, D., Ronagh, Z., Sharifi, A., Blaschke, T. and Lakes, T., 2021. A scenario-based approach for urban water management in the context of the COVID-19 pandemic and a case study for the Tabriz metropolitan area, Iran. *Science of The Total Environment*, 790, p.148272.
42. Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M.P., de Luca, F.V. and Konrath, A.C., 2020. Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, p.105098.
43. Sivakumar B., 2020. COVID-19 and water. *Stoch. Environ. Res. Risk Assess*, 6:10–13.
44. ICIMOD, 2020. COVID-19 Impact and Policy Responses in the Hindu Kush Himalaya. International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu, Nepal <https://lib.icimod.org/record/34863>.
45. Gupta, S. K. (2019). *Drainage Engineering: Principles and Practices*. Jodhpur: Scientific Publishers.
46. Filho, W.L., Wall, T., Alves, F., Nagy, G.J., 2021. The impacts of the early outset of the COVID-19 pandemic on climate change research: implications for policy-making. *Environ. Sci. Policy* 124, 267–278.
47. Lovejoy, T.E., 2021. Nature, COVID-19, disease prevention, and climate change. *Biol. Conserv.* 261, 109213.
48. Bull A. *Coastal and Marine Tourism*: Routledge Pub. UK; 2019.
49. Braga, F., Scarpa, G.M., Brando, V.E., Manf'e, G., Zaggia, L., 2020. COVID-19 lockdown mea- sures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon. *Sci. Total Envi-ron.* 736, 139612
50. Mani, K.A.S., 2020. *Science The Wire*. The lockdown cleaned the Ganga more than 'NamamiGange' ever did. Available online: <https://science.thewire.in/environment/ganga-river-lockdown-cleaner-namami-gange-sewage-treatment-ecological-flow/>
51. Zambrano-Monserrate M, Ruano M. Does environmental noise affect housing rental prices in developing countries? *Land Use Policy*. 2019; 87 (1): 104059.
52. Wang, C. et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet Journal* 2020. 395(10223):p497-514