



دانشکده کشاورزی

بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست

ویروس کرونا (کووید-۱۹)

در ایران و جهان

تنظیم گزارش:

دکتر سهیلا پویان

دکتر حمیدرضا پورقاسمی

آبان ماه ۱۳۹۹



فهرست مطالب

صفحه

فصل اول

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- مدل سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک، بررسی روند تغییرات و تجزیه و تحلیل روند شیوع ویروس کووید-۱۹ در ایران (بین روزهای ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰) ۴
- ۱-۲-۱- تحلیل شیوع ویروس کرونا در استان های کشور تا تاریخ ۲۲ مارس ۲۰۲۰ (۳ فروردین ماه ۱۳۹۹) ۱۲
- ۲-۲-۱- نقشه Heat Map مناطق آلوده به ویروس کووید-۱۹ در استان های ایران و در جهان ۱۳
- ۳-۲-۱- برآزش منحنی های مختلف رگرسیون بر داده های مبتلایان و مرگ و میر ۱۵
- ۴-۲-۱- تهیه نقشه ریسک ویروس کرونا و بررسی مهم ترین متغیرهای شیوع ۱۸

فصل دوم

- ۱-۲- تحلیل گزارش های رسمی گسترش ویروس کرونا در ایران به تفکیک ماه های سال ۲۲
- ۲-۲- آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور از شروع ابتلا تا مهرماه به تفکیک روزهای هفته ۳۴

فصل سوم

- ۱-۳- ارزیابی خطر شیوع، تهیه نقشه ریسک و ویروس کووید-۱۹ با استفاده از مدل (ARIMA) و مدل های چند جمله ای در استان فارس (بین روزهای ۲ مارس تا ۱۰ ژوئن ۲۰۲۰) ۴۶
- ۱-۱-۳- نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبانی ۵۳
- ۲-۱-۳- نتایج تجزیه و تحلیل نرخ رشد ۵۵
- ۳-۱-۳- نتیجه اعتبارسنجی نقشه خطر شیوع ۵۹

۶۱ ۳-۱-۴-مقایسه موارد مبتلا در استان فارس و ایران

فصل چهارم

۶۴ ۴-۱-تحلیل ویروس کرونا در استان فارس

۶۶ ۴-۲-آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس از شروع ابتلا تا تیرماه به تفکیک روزهای هفته

۷۴ منابع مورد استفاده

فهرست جدول‌ها

صفحه

- جدول (۱-۱)، مقایسه نرخ مرگ و میر ۲۴ کشور که بالغ بر ۵۰۰۰۰ موارد مبتلا را تا تاریخ ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰
- ۷
- جدول (۱-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در اسفندماه (به تفکیک هفته)
- ۳۵
- جدول (۲-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در فروردین‌ماه (به تفکیک هفته)
- ۳۷
- جدول (۳-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در اردیبهشت‌ماه (به تفکیک هفته)
- ۳۸
- جدول (۴-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در خردادماه (به تفکیک هفته)
- ۳۹
- جدول (۵-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در تیرماه (به تفکیک هفته)
- ۴۱
- جدول (۶-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در مردادماه (به تفکیک هفته)
- ۴۲
- جدول (۷-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در شهریورماه (به تفکیک هفته)
- ۴۳
- جدول (۸-۲)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در مهرماه (به تفکیک هفته)
- ۴۴
- جدول (۱-۳)، مقایسه سن در موارد فوت در چین، ایران و استان فارس
- ۵۹
- جدول (۲-۳)، سطح زیر منحنی بر اساس داده‌های ۲۰ مارس ۲۰۲۰
- ۶۰
- جدول (۳-۳)، سطح زیر منحنی براساس داده‌های ۲۹ مارس ۲۰۲۰
- ۶۰
- جدول (۴-۳)، سطح زیر منحنی بر اساس داده‌های ۱۰ آوریل ۲۰۲۰
- ۶۱
- جدول (۱-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در اسفندماه (به تفکیک هفته)
- ۶۷
- جدول (۲-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در فروردین‌ماه (به تفکیک هفته)
- ۶۸
- جدول (۳-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در اردیبهشت‌ماه (به تفکیک هفته)
- ۷۰

- ۷۰ جدول (۴-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در خردادماه (به تفکیک هفته)
- ۷۱ جدول (۵-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در تیرماه (به تفکیک هفته)
- ۷۲ جدول (۶-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در تیرماه (به تفکیک هفته)
- ۷۲ جدول (۷-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در تیرماه (به تفکیک هفته)
- ۷۳ جدول (۸-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در تیرماه (به تفکیک هفته)

فهرست شکل‌ها

صفحه

- شکل (۱-۱)، نمودار جریان‌ی مدل‌سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک، بررسی روند تغییرات و تجزیه و تحلیل روند شیوع ویروس کووید-۱۹ در ایران (بین روزهای ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰) ۵
- شکل (۲-۱)، بررسی مقایسه شش قاره (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و اقیانوسیه) ۹
- شکل (۳-۱)، توزیع نرخ رشد (GR) مبتلایان روزانه در کشور ۹
- شکل (۴-۱)، توزیع نرخ رشد (GR) از فوت شدگان روزانه در کشور ۱۰
- شکل (۵-۱)، منحنی‌های تجمعی تعداد کل مبتلایان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در استان‌های کشور (۳) تا فروردین‌ماه ۱۰
- شکل (۶-۱)، بررسی مقایسه شش قاره (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و اقیانوسیه) در تاریخ ۹ آگوست ۱۲
- شکل (۷-۱)، نقشه Heat Map در استان‌های کشور ۱۴
- شکل (۸-۱)، نقشه Heat Map در استان‌های در جهان ۱۵
- شکل (۹-۱)، ارتباط جمعیت استان‌های ایران با تعداد مبتلایان کووید-۱۹ ۱۶
- شکل (۱۰-۱)، برازش بهترین مدل‌های رگرسیون برای مبتلایان در ۳۱ استان ایران ۱۷
- شکل (۱۱-۱)، موارد مرگ و میر واقعی در برابر موارد مرگ و میر تخمین زده شده ۱۸
- شکل (۱۲-۱)، مقایسه روند مرگ و میر در ایران با جهان ۱۸
- شکل (۱۳-۱)، اهمیت نسبی متغیرها در روند شیوع ویروس کووید-۱۹ ۲۰
- شکل (۱۴-۱)، نقشه خطر کووید-۱۹ موارد مبتلا در ایران؛ در ۱۱ مارس و در ۱۸ مارس ۲۰
- شکل (۱۵-۱)، منحنی ROC برای نقشه خطر کووید-۱۹. الف) در ۱۱ مارس و ب) در ۱۸ مارس. ۲۱
- شکل (۱-۳)، نمودار جریان‌ی مراحل ارزیابی خطر شیوع، تهیه نقشه ریسک و ویروس کووید-۱۹ با استفاده از مدل (ARIMA) و مدل‌های چند جمله‌ای در استان فارس ۳۶

- ۳۸ شکل (۲-۳)، نقشه ۱۶ عوامل موثر در شیوع ویروس
- ۴۲ شکل (۳-۳)، اولویت‌بندی اهمیت عوامل موثر در شیوع ویروس
- ۴۳ شکل (۴-۳)، نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبانی در ۲۹ مارس ۲۰۲۰
- ۴۳ شکل (۵-۳)، نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبانی در ۱۰ آوریل ۲۰۲۰
- ۴۵ شکل (۶-۳)، میزان نرخ رشد موارد مبتلا در جهان، ایران و استان فارس (از ۲۵ فوریه تا ۱۰ ژوئن)
- ۴۶ شکل (۷-۳)، میزان رشد موارد مرگ و میر در جهان، ایران و استان فارس (از ۲ مارس تا ۱۰ ژوئن)
- ۴۷ شکل (۸-۳)، نتایج مبتلایان در ۳۱ استان ایران تا ۲۵ مارس
- ۴۸ شکل (۹-۳)، منحنی (ROC) در ۲۰ مارس ۲۰۲۰
- ۴۹ شکل (۱۰-۳)، منحنی (ROC) بر اساس داده های ۲۹ مارس ۲۰۲۰
- ۵۰ شکل (۱۱-۳)، منحنی (ROC) براساس داده های ۱۰ آوریل ۲۰۲۰
- ۵۱ شکل (۱۲-۳)، موارد مبتلایان واقعی در مقابل موارد مبتلایان تخمینی در استان فارس و ایران (از ۲۵ فوریه تا ۱۰ ژوئن ۲۰۲۰)

فصل اول

مدل سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک، بررسی روند تغییرات و تجزیه و تحلیل روند شیوع ویروس کووید-۱۹ در ایران (بین روزهای ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰)

International Journal of Infectious Diseases 98 (2020) 90–108



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Infectious Diseases

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijid



Spatial modeling, risk mapping, change detection, and outbreak trend analysis of coronavirus (COVID-19) in Iran (days between February 19 and June 14, 2020)



Hamid Reza Pourghasemi^{a,*}, Soheila Pouyan^b, Bahram Heidari^c, Zakariya Farajzadeh^d, Seyed Rashid Fallah Shamsi^a, Sedigheh Babaei^a, Rasoul Khosravi^a, Mohammad Etemadi^e, Gholamabbas Ghanbarian^a, Ahmad Farhadi^a, Roja Safaeian^a, Zahra Heidari^f, Mohammad Hassan Tarazkar^d, John P. Tiefenbacher^g, Amir Azmi^h, Faezeh Sadeghianⁱ

^a Department of Natural Resources and Environmental Engineering, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

^b Research Assistant, Department of Natural Resources and Environmental Engineering, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

^c Department of Plant Production and Genetics, School of Agriculture, 7144165186, Shiraz University, Shiraz, Iran

^d Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

^e Department of Horticultural Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

^f Department of Molecular Medicine, School of Advanced Medical Sciences and Technologies, Shiraz University of Medicinal Sciences, Shiraz, Iran

^g Department of Geography, Texas State University, San Marcos, TX 78666, United States

^h D.D.S, Msc in Dental Laser, Shiraz, Iran

ⁱ Shiraz Endocrinology and Metabolism Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

طی دهه‌های گذشته، بشر با آلودگی‌های متعددی در ارتباط با سیستم تنفسی ویروسی مواجه شده که پتانسیل اپیدمی شدن داشته‌اند، از جمله آن می‌توان به کرونا ویروس سندرم تنفسی حاد (SARS-CoV) سال ۲۰۰۲ چین اشاره کرد که به ۳۷ کشور دنیا انتشار یافت. هم‌چنین ویروس همه‌گیر آنفلوآنزا موسوم به H1N1 مکزیک، سال ۲۰۰۹ (ابتلا بیش از ۸۰۰۰ و فوت ۷۷۴ نفر) (Chang et al., 2020) و در نهایت کرونا ویروس سندروم تنفسی خاورمیانه (MERS-CoV) سال ۲۰۱۲ عربستان سعودی اشاره کرد که در ۲۷ کشور جهان گسترش و سبب ابتلا ۲۴۹۴ و مرگ و میر ۸۵۸ نفر در سراسر جهان شد (Wu et al., 2020).

در تاریخ ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹، شهر ووهان چین از شیوع (بیماری حاد تنفسی) ذات‌الریه غیرمعمولی ناشی از کرونا ویروس ۲۰۱۹ خبر داد (Wu et al., 2020). در ۷ ژانویه ۲۰۲۰، سازمان بهداشت جهانی (WHO) نام بیماری مذکور را COVID-19 نامید (Chang et al., 2020) که به‌عنوان سندرم تنفسی بسیار حاد کرونا ویروس-۲ (SARS-CoV-2) مدنظر قرار گرفت (Lai et al., 2020). هر سه بیماری‌های عفونی (SARS-CoV، MERS-CoV و COVID-19) که منجر به شیوع جهانی شدند توسط β -coronaviruses ایجاد گردید (Chang et al., 2020) و عدم وجود واکسن‌های پیش‌گیرانه علیه چنین ویروس‌ها، آن را به یک تهدید جدی جهانی تبدیل کرده است.

در حال حاضر کرونا ویروس به‌عنوان یک تهدید همه‌گیر، به بیش از ۲۱۸ کشور جهان انتشار یافته است، که بیش از ۱۲۱۱۰۵۴ مرگ و میر و بیش از ۴۷۳۱۳۸۶۸ مبتلا از آن، در جهان ثبت شده است (۲ نوامبر ۲۰۲۰) و هم‌چنان در حال افزایش است. علاوه بر این، تا تاریخ ۲ نوامبر ۲۰۲۰ (۱۳ آبان ۱۳۹۹)، ۸۶۰۲۱ مورد آلوده و ۴۶۳۴ مرگ و میر بر اثر آلودگی به ویروس COVID-19 در چین گزارش شده است، به‌نحوی که در ایران نیز این آمار نشان از ۶۲۸۷۸۰ مبتلا و ۳۵۷۳۸ مرگ و میر تایید شده می‌باشد (<https://www.worldometers.info/coronavirus/>). گسترش این ویروس به‌حدی بوده است که محققان مختلف

دنیا را به تحقیق و مطالعه واداشته است و تاکنون مباحث علمی مختلفی درباره آن منتشر شده که هر کدام به بخشی از ویژگی‌های این ویروس، نحوه شیوع، آینده و حواشی آن پرداخته‌اند. قابل ذکر است که بسیاری از مطالعات انجام شده در زمینه کرونا ویروس روی مشخصات بالینی، مطالعات ایمنولوژیک و شیوع جهانی این ویروس متمرکز شده است (Chang et al., 2020; Al-rabiaah, Tamsah, & Al-eyadhy, 2020; Rothan & Byrareddy, 2020; Ahmed, Quadeer, & McKay, 2020; Xu et al., 2020; Chen et al., 2020; Outcomes, 2020; X. Li, Geng, Peng, Meng, & Lu, 2020; Lai, Liu, et al., 2020; Li et al., 2020; Gates, 2020; Lai, Shih, et al., 2020; Velavan & Meyer, 2020; Velavan & Meyer, 2020; Zowalaty & Järhult, 2020; Zhang et al., 2020; Gao, Tian, & Yang, 2020; Wu et al., 2020).

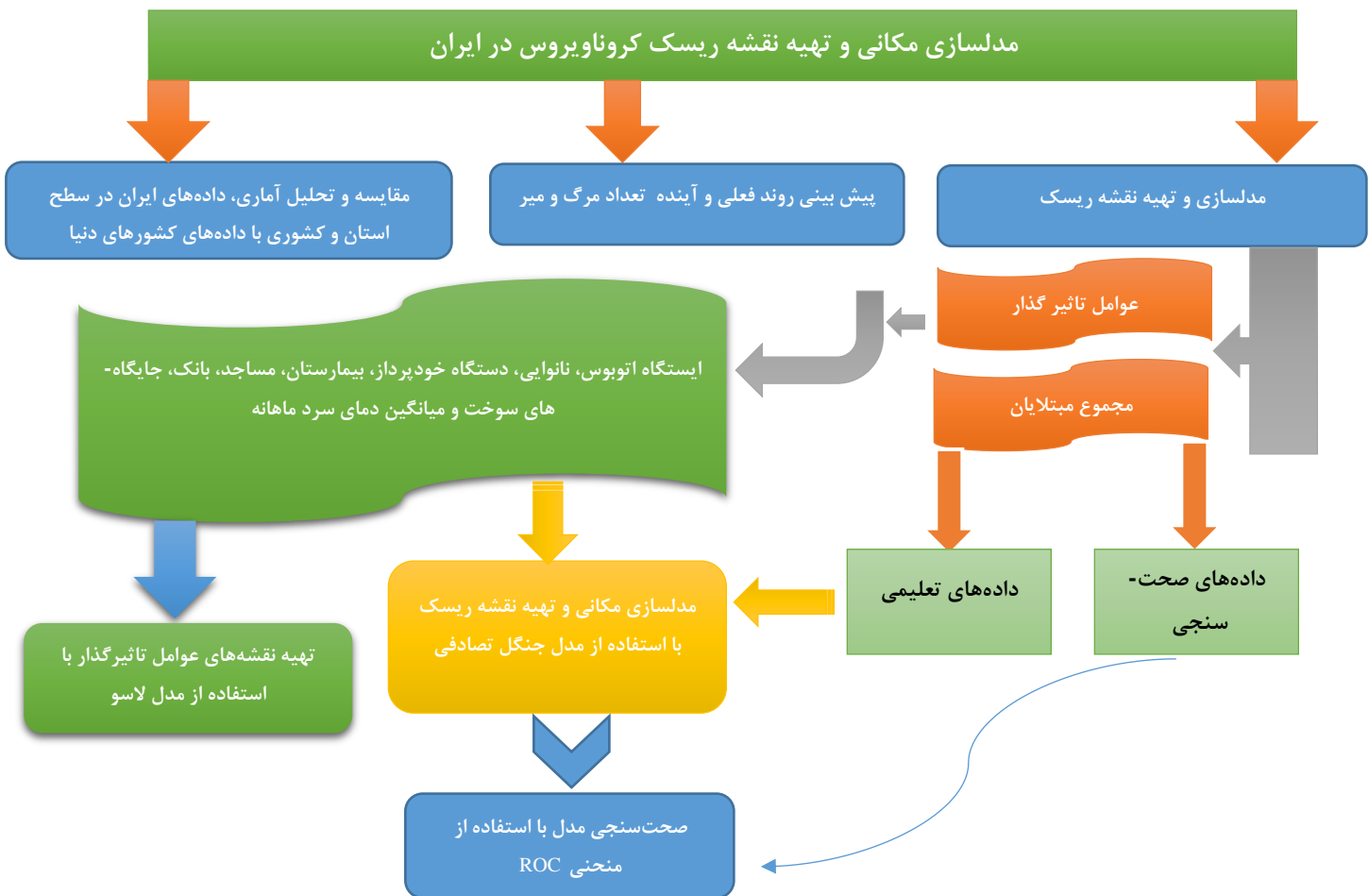
بر این اساس، تحقیقات گسترده‌ای نیاز است تا مسیر انتقال ویروس کووید-۱۹ و مکانیسم‌های بیماری‌زایی آن به‌طور کامل و دقیق روشن شود، که بتواند در توسعه اقدامات متداول پیش‌گیرانه و درمانی مؤثر باشد. در همین راستا، دو پژوهش جامع در ایران و در استان فارس انجام شد. اولین پژوهش جامع در ایران با هدف مدل‌سازی مکانی شیوع ویروس کووید-۱۹، تهیه نقشه ریسک و بررسی روند تغییرات و شیوع بیماری در ایران طی چهار مرحله زیر انجام شد. این چهار مرحله شامل ۱- مقایسه آمار و اطلاعات روند داده‌های کووید-۱۹ ایران با روندهای جهانی، ۲- پیش‌بینی روند مرگ‌ومیر با استفاده از مدل‌سازی رگرسیون، ۳- مدل‌سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک و تشخیص تغییرات شیوع کرونا ویروس با استفاده از روش یادگیری ماشین (روش جنگل تصادفی)، ۴- صحت‌سنجی نقشه ریسک ویروس کووید-۱۹ در ایران. هدف از دومین پژوهش که در استان فارس مورد بررسی قرار گرفته است، تجزیه و تحلیل عوامل خطر شیوع ویروس کرونا و شناسایی مناطقی با ریسک بالای شیوع در استان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و الگوریتم ماشین بردار پشتیبانی (SVM)، و مدل‌های چندجمله‌ای درجه سوم و مدل ARIMA بوده است.

در این پژوهش به‌منظور شناسایی علل شیوع ویروس کووید-۱۹ و پیش‌بینی دامنه خسارات ناشی از آن در شرایط مختلف و تحلیل عوامل تاثیرگذار، مدل‌سازی مکانی با دو رویکرد تعیین پهنه‌های آسیب‌پذیر فعلی و آتی در کشور ایران انجام گرفت. نقشه خطرپذیری کشور در برابر شیوع ویروس کووید-۱۹ و شناخت عوامل مختلف و

موثر در گسترش شیوع ویروس کووید-۱۹ به منظور برنامه‌ریزی و انجام کارهای مدیریتی در مناطق حساس است تا بتوان با شناسایی پهنه‌های خطر، گسترش شیوع را در این مناطق کم کرده و از آثار زیان‌بار آن تا حد زیادی کاست و رویکردهای پیش‌گیری از شیوع بیماری کووید-۱۹ نیز ارائه گردد.

۱-۲ مدل‌سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک، بررسی روند تغییرات و تجزیه و تحلیل روند شیوع ویروس کووید-۱۹ در ایران (بین روزهای ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰)

در ابتدا آمارهای ارائه شده از شیوع ویروس کرونا و داده‌های اپیدمیولوژیک (شیوع و گسترش) به تفکیک استان‌های کشور از سایت‌ها و گزارش‌های رسمی وزارت بهداشت، درمان و علوم پزشکی به صورت روزانه جمع‌آوری و تحلیل‌های آن انجام شد. در ادامه به منظور مدل‌سازی، داده‌های مکانی (نقشه شهرها و جاده‌ها)، داده‌های جمعیتی (جمعیت، جنس و طبقه سنی)، داده‌های اقلیمی و دیگر داده‌های موردنیاز تهیه گردید. نمودار جریان‌ی مراحل انجام پژوهش اول در شکل (۱-۱) ارائه شده است.



شکل (۱-۱)، نمودار جریان‌ی مدل‌سازی مکانی، تهیه نقشه ریسک، بررسی روند تغییرات و تجزیه و تحلیل روند شیوع ویروس کووید-۱۹ در ایران (بین روزهای ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰)

نتایج تحلیل‌های شیوع ویروس کرونا نشان داد که از ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰، میانگین نرخ رشد مرگ‌ومیر و مبتلایان کووید-۱۹ در کشور، به ترتیب $1/10$ و $1/08$ بوده است. براساس داده‌های سازمان بهداشت جهانی (WHO)، میزان مرگ‌ومیر ایران در ۱۰۰ هزار نفر جمعیت، $10/53$ بوده است. برای مقایسه نرخ مرگ‌ومیر کشورهای دیگر از اطلاعات کشورهایی که بالغ بر ۵۰۰۰۰ موارد مبتلا را تا تاریخ ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰ دارا بودند (۲۴ کشور)، استفاد شد (جدول ۱-۱). نتایج نشان داد بالاترین نرخ مرگ‌ومیر به ترتیب، در کشورهای، بلژیک - $83/32$ ، انگلیس - $61/39$ ، اسپانیا - $58/04$ ، ایتالیا - $56/73$ ، سوئد - $48/28$ ، فرانسه - $45/04$ ، آمریکا - $35/52$ ، کانادا - $21/49$ ، برزیل - $20/10$ ، پرو - $19/70$ ، شیلی - $16/20$ ، مکزیک - $12/80$ و آلمان - $10/58$ ، که نرخ آن برای

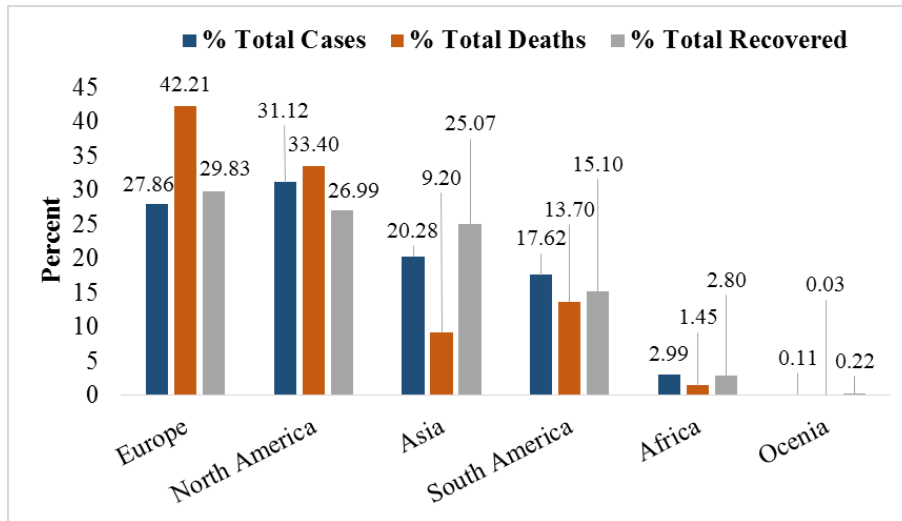
کشور چین ۰/۳۲ است. کمترین میزان مرگ و میر در ۱۰۰ هزار نفر جمعیت، در بین ۲۴ کشور ذکر شده بین ۰/۳ تا ۵/۷، در چین - ۰/۳، بنگلادش - ۰/۷، هند - ۰/۷، پاکستان - ۱/۲۰، آفریقای جنوبی - ۲/۴۰، قطر - ۲/۵۰، عربستان سعودی - ۲/۷۰، روسیه - ۴/۷۰، و ترکیه - ۵/۷۰ بود. هم‌چنین کشورهایی که بیش از ۲۰۰ مورد مرگ و میر به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت داشتند به ترتیب شامل، قطر (۲۷۹۲/۸)، شیلی (۸۷۵/۸)، پرو (۶۸۳/۳)، ایالات متحده آمریکا (۶۴۷/۴)، اسپانیا (۶۲۱/۷)، بلاروس (۵۶۳/۴۰)، بلژیک (۵۱۷/۱۰)، انگلیس (۴۳۳/۷)، برزیل (۴۰۰/۴)، ایتالیا (۳۹۱/۴)، روسیه (۳۵۶/۴)، عربستان سعودی (۳۵۴/۵)، کانادا (۲۶۰/۹)، فرانسه (۲۴۰/۳)، آلمان (۲۲۳/۷)، ایران (۲۲۰/۳) و ترکیه (۲۰۹/۶) بود. بررسی مقایسه آمار قاره‌ها (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و اقیانوسیه) نشان داد که بیش‌ترین مرگ و میر مربوط به اروپا (۴۲/۲۱ درصد)، آمریکای شمالی (۳۳/۴۰ درصد)، آمریکای جنوبی (۱۳/۷۰ درصد)، آسیا (۲۰/۹ درصد)، آفریقا (۱/۴۵ درصد) و اقیانوسیه (۰/۰۳ درصد) و بیش‌ترین موارد مبتلایان به ترتیب در آمریکای شمالی (۳۱/۱۲ درصد)، اروپا (۲۷/۸۶ درصد)، آسیا (۲۰/۲۸ درصد)، آمریکای جنوبی (۱۷/۶۲ درصد)، آفریقا (۲/۹۹ درصد)، اقیانوسیه (۰/۱۱ درصد) مشاهده شده است (شکل ۱-۲). نتایج توزیع نرخ رشد (GR) کل مبتلایان در کشور نشان داد که دو روز با کم‌ترین میزان رشد مبتلایان در کشور، تاریخ‌های ۴ مارس (۱۴ اسفندماه)، (GR = ۰/۶۷) و ۸ مارس (۱۸ اسفندماه)، (GR = ۰/۶۹) بود. هم‌چنین ۵ روز با بیش‌ترین میزان رشد مبتلایان کشور در تاریخ‌های ۲۱ فوریه (۲ اسفندماه)، (GR = ۳/۶۷)، ۲۷ فوریه (۸ اسفندماه)، (GR = ۲/۴۱)، ۲۵ فوریه (۶ اسفندماه)، (GR = ۱/۸۹)، یک مارس (۱۱ اسفندماه)، (GR = ۱/۸۸) و ۶ مارس (۱۶ اسفندماه)، (GR = ۱/۸۵) بود به نحوی که میانگین GR در دوره ۱۱۶ روزه ۱/۱۰ بود (شکل ۱-۳). از ۱۸۷۴۲۷ نفر که بین ۱۹ فوریه تا ۱۴ ژوئن سال ۲۰۲۰ (بین ۳۰ بهمن تا ۲۵ خردادماه)، به کووید-۱۹ در کشور مبتلا شده اند، ۸۳۷۳۷ فوت کردند. بیش‌ترین میزان مرگ و میر مربوط به روزهای ۲۲ فوریه (۳ اسفندماه)، (۳)، ۳ مارس (۱۳ اسفندماه)، (۲/۵۰)، ۷ مارس (۱۷ اسفندماه)، (۲/۳۸) و ۲۶ فوریه (۷ اسفندماه)، (۲/۳۳) بود. روزهای با کم‌ترین مرگ و میر ۲۱ فوریه (۲ اسفندماه)، (GR = ۰/۵۰)، ۲۵ ماه می (۵ خردادماه)، (GR = ۰/۵۹)، ۱۵ می (۲۶ اردیبهشتماه)، (GR = ۰/۶۸)، ۱۶ می (۲۷ اردیبهشتماه)، (GR = ۰/۷۳) =

(GR = ۰/۷۵)، ۲۵ فوریه (۵ اسفندماه)، (GR = ۰/۷۷)، ۲۲ می (۲ خردادماه)، و ۲ ژوئن (۱۳ خردادماه)، (GR = ۰/۷۹) گزارش شده‌اند. در مجموع، از ۲۵ مارس (۶ فروردین‌ماه) روند کاهشی مشاهده گردید، اما تجزیه و تحلیل‌های انجام شده، روند رو به رشدی را در تاریخ یکم و چهارم آوریل (۱۳ و ۱۶ فروردین‌ماه)، نشان داد (شکل ۴-۱). منحنی‌های تجمعی تعداد کل مبتلایان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر تا آخرین آمار رسمی گزارش شده (۳ فروردین‌ماه) برای استان‌های کشور به‌ویژه استان قم نسبتاً زیاد و بالاترین نرخ مربوط به استان سمنان بود (شکل ۱-۵).

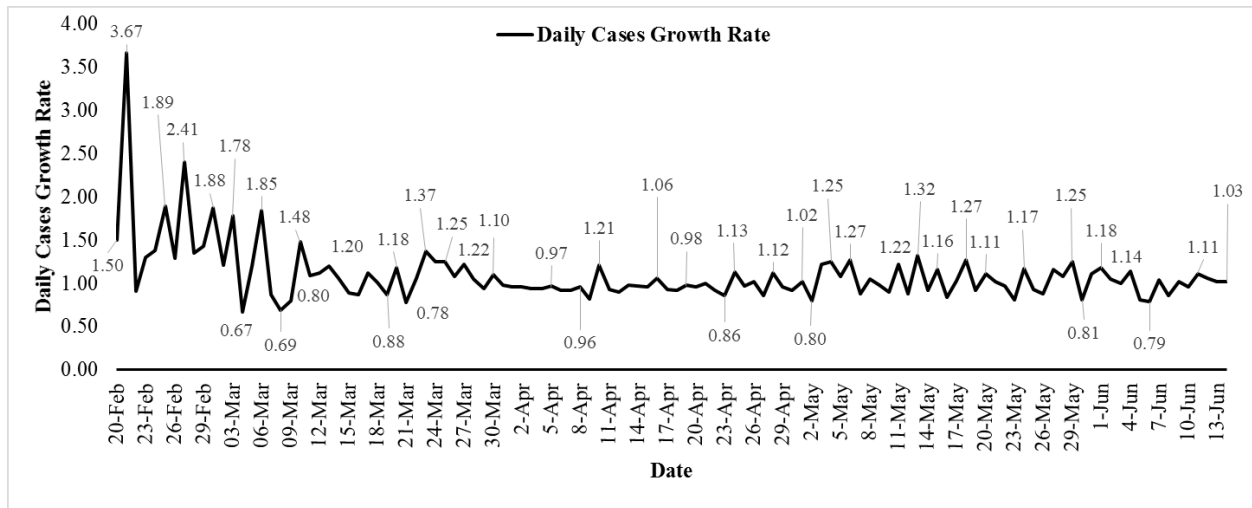
جدول (۱-۱)، مقایسه نرخ مرگ‌ومیر ۲۴ کشور که بالغ بر ۵۰۰۰۰ موارد مبتلا را تا تاریخ ۱۴ ژوئن ۲۰۲۰ (۲۵ خرداد)

کشور	مبتلایان در صد هزار نفر	فوت شدگان در صد هزار نفر	بهبودیافتگان در صد هزار نفر	موارد فعال در صد هزار نفر	موارد وضعیت شدید در صد هزار نفر	تست مبتلایان در صد هزار نفر
قطر	۲۷۹۲/۸۰	۲/۵۰	۱۹۶۷/۸۰	۸۲۲/۴۹	۸/۲۶	۱۰۲۱۵/۵۰
شیلی	۸۷۵/۸۰	۱۶/۲۰	۷۱۸/۵۰	۱۴۱/۰۸	۸/۶۷	۴۲۹۱/۲۰
پرو	۶۸۳/۳۰	۱۹/۷۰	۳۳۹/۰۷	۳۲۴/۴۶	۳/۳۸	۴۰۶۲/۲۰
امریکا	۶۴۷/۴۰	۳۵/۵۰	۲۵۹/۸۶	۳۵۱/۹۹	۵/۰۶	۷۳۴۰/۹۰
اسپانیا	۶۲۱/۷۰	۵۸/۰۰	-	-	۱/۳۲	۹۵۵۰/۷۰
بلاروس	۵۶۳/۴۰	۳/۲۰	۳۰۸/۰۷	۲۵۲/۱۵	۰/۹۷	۷۵۵۹/۴۰
بلژیک	۵۱۷/۱۰	۸۳/۳۰	۱۴۲/۸۰	۲۹۱/۰۱	۰/۷۶	۸۷۱۶/۸۰
سوئد	۵۱۵/۰۰	۴۸/۳۰	-	-	۲/۶۹	۳۲۱۸/۹۰
انگلیس	۴۳۳/۷۰	۶۱/۴۰	-	-	۰/۷۲	۹۷۶۰/۸۰
برزیل	۴۰۰/۴۰	۲۰/۱۰	۲۰۱/۲۴	۱۷۹/۰۲	۳/۹۱	۶۹۴/۶۰
ایتالیا	۳۹۱/۴۰	۵۶/۷۰	۲۸۹/۲۰	۴۵/۴۶	۰/۳۶	۷۵۴۸/۴۰
روسیه	۳۵۶/۴۰	۴/۷۰	۱۸۸/۲۰	۱۶۳/۵۴	۱/۵۸	۹۹۸۶/۹۰

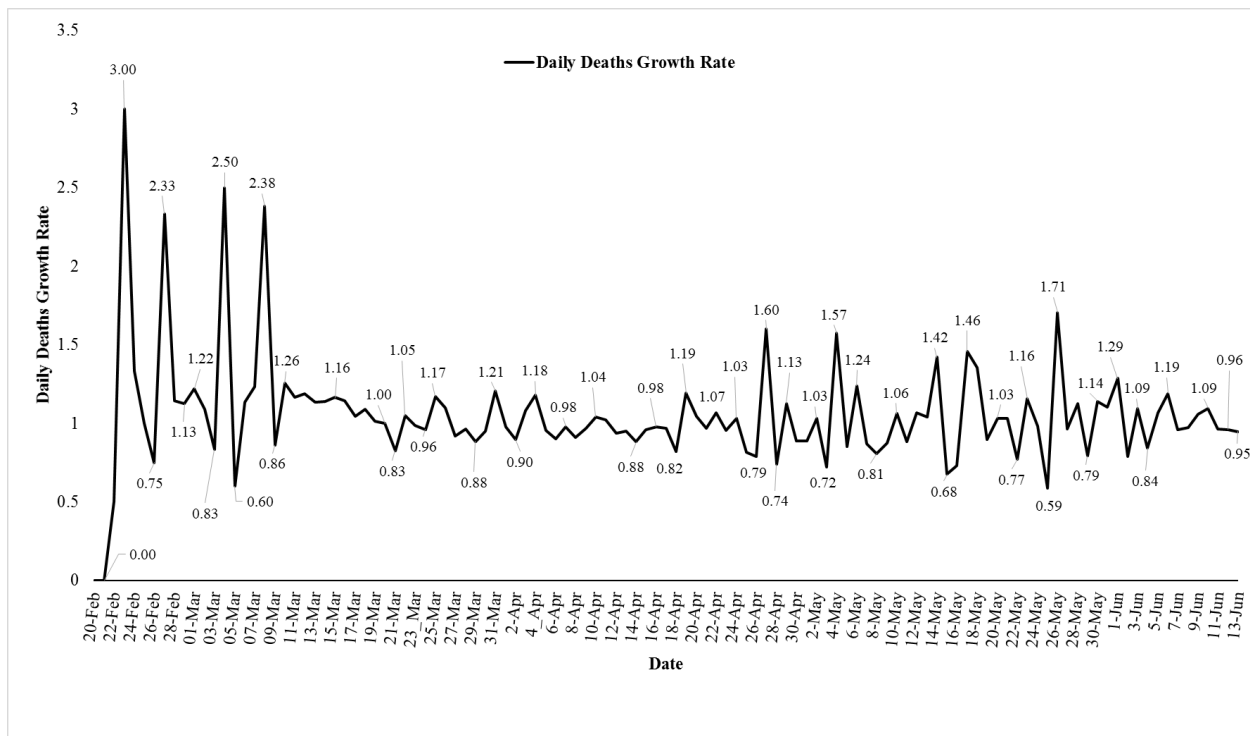
عربستان	۳۵۴/۵۰	۲/۷۰	۲۳۷/۲۹	۱۱۴/۴۹	۵/۳۰	۳۱۲۴/۸۰
کانادا	۲۶۰/۸۰	۲۱/۵۰	۱۵۷/۳۲	۸۲/۰۳	۵/۱۳	۵۶۰۳/۲۰
فرانسه	۲۴۰/۳۰	۴۵/۰۰	۱۱۱/۵۵	۸۳/۶۷	۱/۳۳	۲۱۲۱/۵۰
آلمان	۲۲۳/۷۰	۱۰/۶۰	۲۰۵/۲۰	۷/۹۵	۰/۵۳	۵۶۰۳/۴۰
ایران	۲۲۰/۳۰	۱۰/۴۰	۱۷۴/۸۲	۳۵/۱۲	۳/۲۸	۱۴۵۲/۷۰
ترکیه	۲۰۹/۶۰	۵/۷۰	۱۷۸/۰۵	۲۵/۸۶	۰/۸۱	۳۰۶۸/۹۰
آفریقای جنوبی	۱۱۰/۹۰	۲/۴۰	۶۲/۱۷	۴۶/۳۳	۰/۳۵	۱۸۳۵/۴۰
مکزیک	۱۰۸/۰۰	۱۲/۸۰	۷۸/۹۷	۱۶/۲۸	۰/۲۹	۳۰۵/۵۰
پاکستان	۶۰/۰۰	۱/۲۰	۲۲/۶۸	۳۶/۱۶	۰/۰۵	۳۸۰/۲۰
بنگلادش	۵۱/۳۰	۰/۷۰	۱۰/۸۳	۳۹/۷۴	۰/۰۰	۲۹۷/۶۰
هند	۲۳/۳۰	۰/۷۰	۱۱/۷۷	۱۰/۸۸	۰/۶۵	۳۹۹/۲۰
چین	۵/۸۰	۰/۳۰	۵/۴۴	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰
جهان	۱۰۰/۸	۵/۵۴	۵۱/۶۴	۴۳/۶۲	۰/۶۹	-



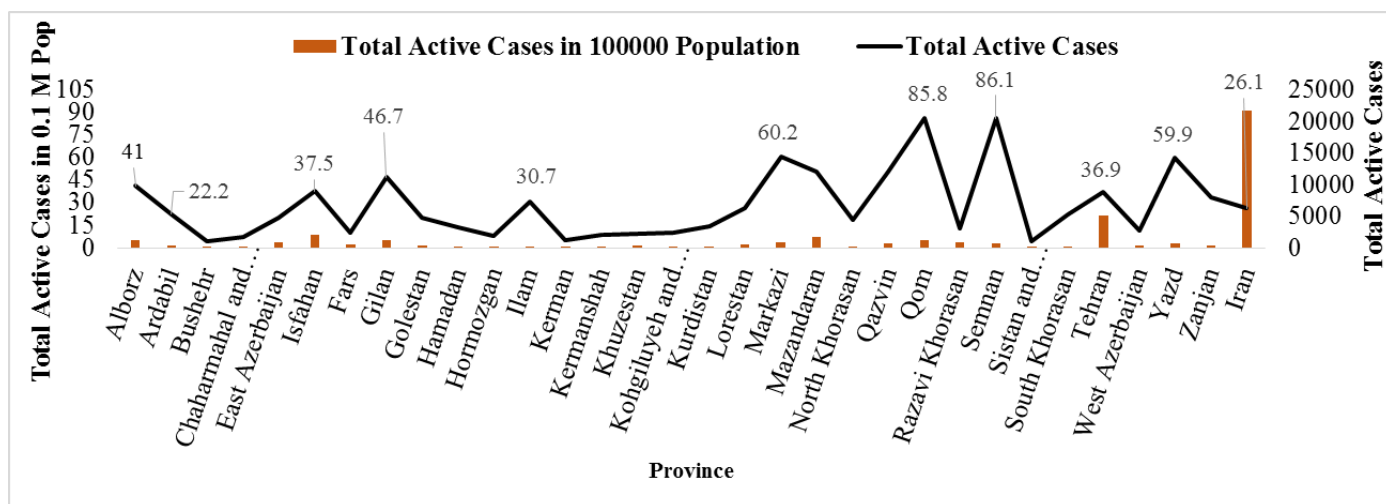
شکل (۲-۱) بررسی مقایسه مرگ و میر قاره‌ها (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و اقیانوسیه)



شکل (۳-۱) توزیع نرخ رشد (GR) مبتلایان روزانه در کشور



شکل (۴-۱) توزیع نرخ رشد (GR) فوت شدگان روزانه در کشور



شکل (۵-۱) منحنی‌های تجمعی تعداد کل مبتلایان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در استان‌های کشور (۳ تا فروردین‌ماه)

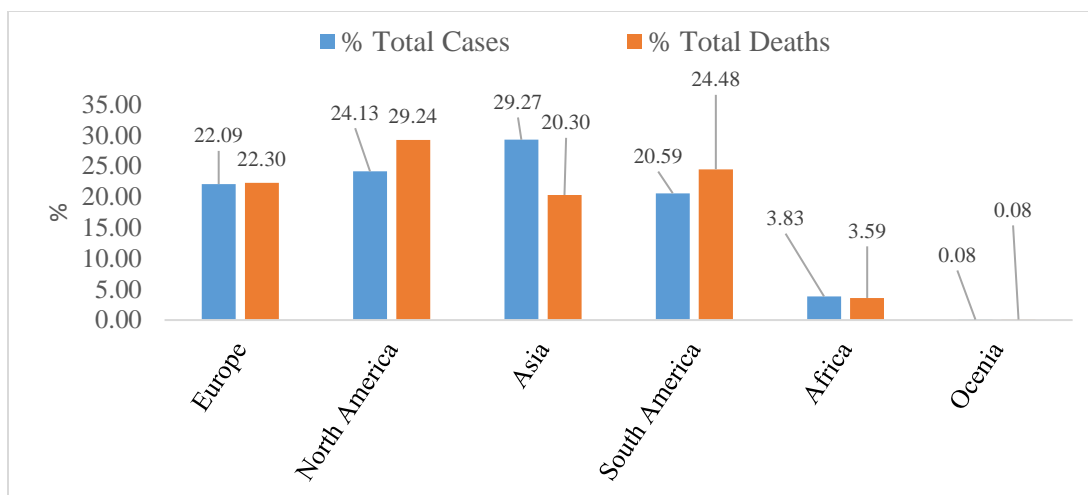
قابل ذکر است با توجه به به‌روزرسانی داده‌ها تا ۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹، نتایج از ۳۰ بهمن‌ماه ۱۳۹۸ (۱۴ فوریه)

تا تاریخ ۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹ (۲ نوامبر) نشان می‌دهد، میانگین نرخ رشد مرگ‌ومیر و مبتلایان در ناشی از کووید-

۱۹ در کشور، به ترتیب ۱/۰۱ و ۱/۰۸ بوده است. اما براساس داده‌های سازمان بهداشت جهانی (WHO)، میزان مرگومیر ایران در ۱۰۰ هزار نفر جمعیت، ۴۲/۴۰ است، این در حالی است که نسبت به تاریخ قبلی یعنی ۱۴ ژوئن (۲۵ خردادماه) (میزان مرگومیر ایران در ۱۰۰ هزار نفر جمعیت، ۱۰/۵۳)، چهار برابر شده است. نتایج بیش‌ترین تعداد کل مرگومیرهای کشورهای دنیا تا تاریخ ۲ نوامبر ۲۰۲۰ (۱۲ آبان‌ماه) نشان داد بالاترین میزان مرگومیر به ترتیب، در کشورهای، آمریکا-۲۳۶۹۹۷، برزیل - ۱۶۰۲۷۲، هند - ۱۲۳۱۳۹، مکزیک - ۹۱۸۹۵، انگلیس - ۴۶۸۵۳، ایتالیا - ۳۹۰۵۹، فرانسه - ۳۷۴۳۵، اسپانیا - ۳۶۲۵۷، ایران - ۳۵۷۳۸، پرو - ۳۴۵۸۵، که تعداد آن برای کشور چین ۴۶۳۴ است.

نتایج تعداد کل مرگومیرهای ۴۹ کشور قاره آسیا تا تاریخ ۲ نوامبر ۲۰۲۰ نشان داد که ایران در دومین رتبه از نظر بیش‌ترین تعداد مرگ و میر در قاره آسیا قرار دارد. بدین ترتیب که کشور هند با تعداد ۱۲۳۱۳۹ اولین کشور قاره آسیا و ایران با تعداد ۳۵۷۳۸ مرگ و میر و کشورهای اندونزی با تعداد ۱۴۰۴۴، عراق با تعداد ۱۱۰۱۷، ترکیه ۱۰۴۰۲ در رتبه‌های دوم تا چهارم قرار دارند.

بررسی مقایسه آمار قاره‌ها (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و اقیانوسیه) تا تاریخ ۲ نوامبر ۲۰۲۰، (۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹) نشان داد که بیش‌ترین مرگ و میر مربوط به آمریکای شمالی (۲۹/۲۴ درصد)، آمریکای جنوبی (۲۴/۴۸ درصد)، اروپا (۲۲/۳۰ درصد)، آسیا (۲۰/۳۰ درصد)، آفریقا (۳/۵۹ درصد) و اقیانوسیه (۰/۰۸ درصد) و بیش‌ترین موارد مبتلایان به ترتیب در آمریکای شمالی (۲۴/۱۳ درصد)، آسیا (۲۹/۲۷ درصد)، اروپا (۲۲/۰۹ درصد)، آمریکای جنوبی (۲۰/۵۹ درصد)، آفریقا (۳/۸۳ درصد)، اقیانوسیه (۰/۰۸ درصد) مشاهده شده است. (شکل ۱-۶).



شکل (۱-۶) بررسی مقایسه آمار کل مبتلایان و مرگ‌ومیرهای قاره‌ها (اروپا، آمریکای شمالی، آسیا، آمریکای جنوبی،

آفریقا و اقیانوسیه) تا تاریخ ۲ نوامبر (۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹)

نتایج به‌روزرسانی داده‌های نرخ رشد مرگ و میر و مبتلایان از ۱۴ ژوئن تا ۲ نوامبر (۲۵ خردادماه تا ۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹)، در کشور نشان داد که تغییر محسوسی در میزان نرخ رشد مرگ و میر و مبتلایان مشاهده نشده است، این در حالی است که تعداد مبتلایان و مرگ و میر روزانه رشد بسیاری داشته است. به‌طوری‌که تا تاریخ ۱۴ ژوئن (۲۵ خردادماه) به‌ترتیب تعداد مبتلایان و مرگ و میر، ۱۸۷۴۲۷ و ۸۸۳۷ نفر گزارش شده است، اما تا تاریخ ۲ نوامبر (۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹)، تعداد مبتلایان و مرگ و میر، ۶۲۸۷۸۰ و ۳۵۷۳۸ نفر ثبت گردیده است. قابل ذکر است تعداد مبتلایان و مرگ و میر از ۲۵ خردادماه تا ۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹، به‌ترتیب ۴۴۱۳۵۳ و ۲۶۹۰۱ نفر افزایش یافته است که این تعداد با توجه به بازه زمانی ۱۴۲ روز رشد بالایی از مبتلایان و مرگ و میر را نشان می‌دهد.

۱-۲-۱- تحلیل شیوع ویروس کرونا در استان‌های کشور تا تاریخ ۲۲ مارس ۲۰۲۰ (۳ فروردین‌ماه

(۱۳۹۹)

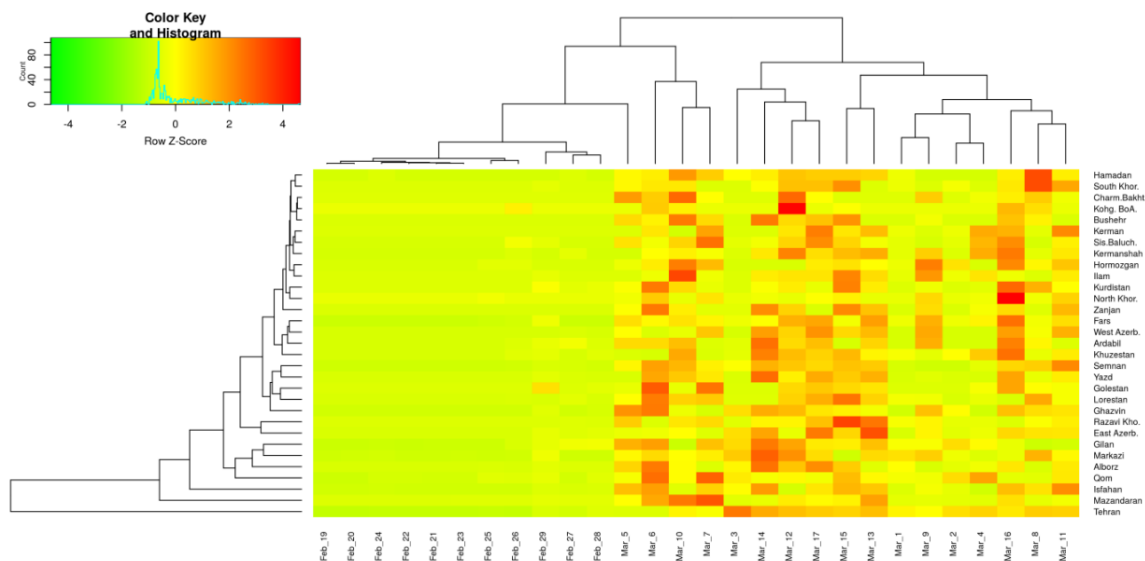
تعداد مبتلایان در استان اصفهان با تعداد مبتلایان در استان‌های سمنان، زنجان و یزد همبستگی بالایی داشتند. استان یزد و اصفهان به‌دلیل درکنار هم قرار گرفتن و ارتباطات نزدیک بین این استان‌ها باعث شیوع

ویروس بیش‌تر شده است. البرز نیز سطح بالایی از مبتلایان را نشان داد، که با قزوین رابطه همبستگی بالایی داشت. چون مراکز این استان‌ها تقریباً نزدیک به یکدیگر هستند و دلایلی چون وجود بزرگ‌راه که آن‌ها را البرز-قزوین، باعث ارتباط اجتماعی بالا و در نتیجه همبستگی بالا بین این استان‌ها شده است. آذربایجان شرقی نیز با تهران و آذربایجان غربی همبستگی زیادی داشت. اگرچه، این استان‌ها همسایه و هم‌جوار نیستند، اما سفر هوایی و وابستگی قومی بین مردم این استان‌ها وجود دارد. تهران با استان هم‌جوار البرز، همبستگی ضعیف داشت. یکی از دلایل این همبستگی کم، ممکن است هشدار به موقع این استان‌ها در مورد ابتلا به ویروس کرونا باشد و از ترافیک بین شهری جلوگیری شده است. استان قم، مرکز شیوع کروناویروس در کشور، با استان‌های گلستان، گیلان و مازندران همبستگی بالایی داشت، چون این سه استان شمالی از آب و هوای خوب و جاذبه‌های گردشگری زیادی برخوردار هستند. سازمان حمل و نقل جاده‌ای گزارش داده است که در اولین روزهای شیوع کووید-۱۹ در استان قم، ترافیک سنگینی بین استان قم و استان‌های شمالی رخ داده است. سیستان و بلوچستان با میزان آلودگی پایین، با استان هم‌جوار خود کرمان همبستگی داشته است. در نتیجه، تجزیه و تحلیل همبستگی‌ها نشان می‌دهد که فاصله، جاذبه گردشگری و وابستگی قومی ممکن است باعث گسترش ویروس بین استان‌های مختلف شود، به طوری که نقش سایر عوامل نامشخص است.

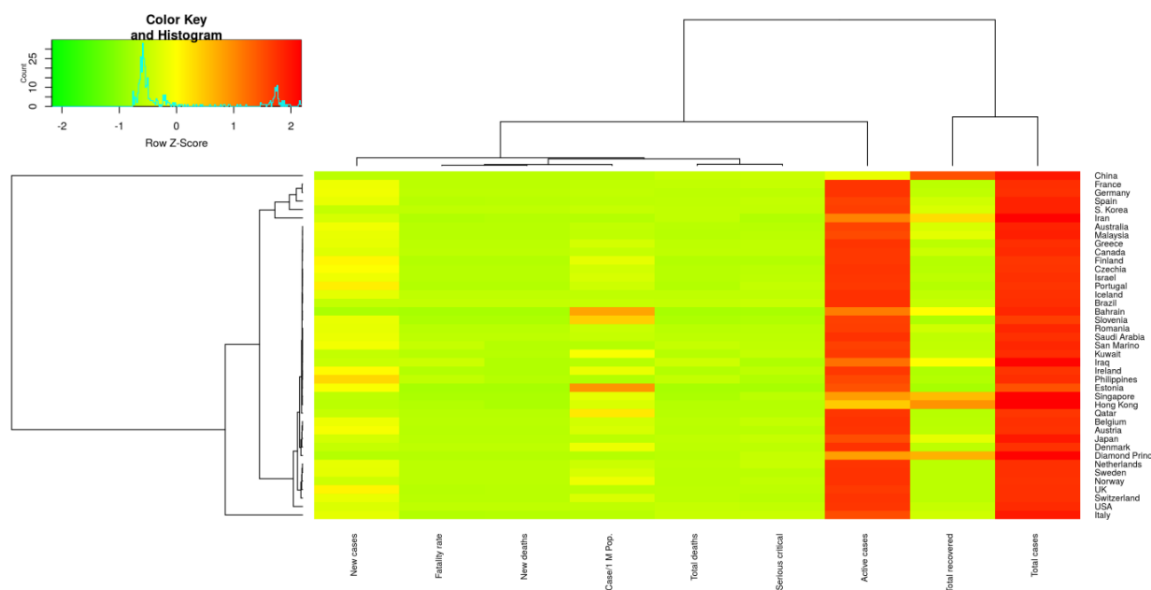
۱-۲-۲- نقشه Heat Map مناطق آلوده به ویروس کووید-۱۹ در استان‌های ایران و در جهان

نقشه Heat Map مناطق آلوده به ویروس کووید-۱۹ در طول زمان، در ۳ فاصله زمانی مهم برای شیوع کووید-۱۹ در استان‌های کشور تا ۴ ام فروردین ماه ۱۳۹۹، بر اساس شباهت با استفاده از شدت رنگ نشان داد که استان‌ها از نظر تعداد مبتلایان و میزان مرگ‌ومیر در فاصله زمانی اول (از ۱۹ تا ۲۸ فوریه) (۳۰ بهمن ماه تا ۹ اسفندماه ۱۳۹۸) در یک گروه بزرگ اولیه طبقه‌بندی شدند. فاصله دوم در ماه مارس بود که شیوع ابتلا در بیش‌تر استان‌ها رواج داشت. در دوره زمانی سوم، شیوع ویروس در استان‌های تهران، قم، مرکزی و آذربایجان شرقی بسیار

زیاد بود. نقشه Heat Map با توجه به میزان بیماری و روزها از ۱۹ فوریه (۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۸)، استان‌های کشور را به چندین گروه تقسیم کرده است. تهران، اصفهان و مازندران از نظر تعداد زیاد مبتلایان از سایر استان‌های کشور متمایز شدند. استان‌های قم، البرز و مرکزی (سه همسایه)، در یک دسته، گروه‌بندی شدند. طیف رنگی نقشه Heat Map نشان داد که روزهای ۶، ۱۰ و ۱۴ مارس (۱۶، ۲۰ و ۲۴ اسفندماه)، روزهای مهم شیوع ویروس برای کل استان‌های کشور بود. نقشه Heat Map جهان نیز نشان داد که کشورهای چین و ایتالیا از نظر بیماری کووید-۱۹ از سایر کشورها متمایز شده‌اند (شکل ۸-۱).



شکل (۷-۱) نقشه Heat Map در استان‌های کشور

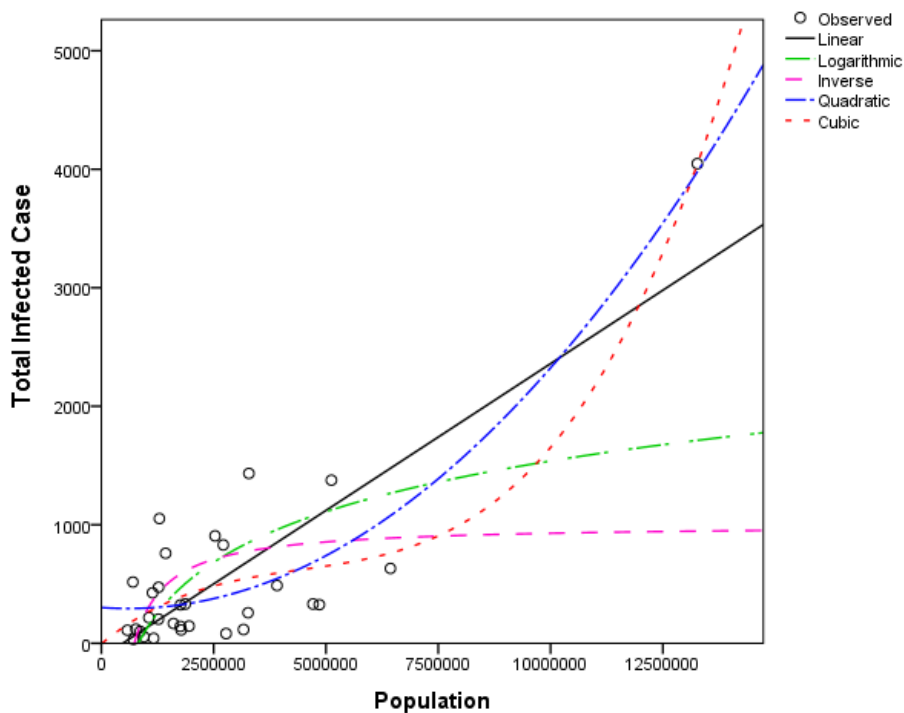


شکل (۸-۱) نقشه Heat Map در جهان

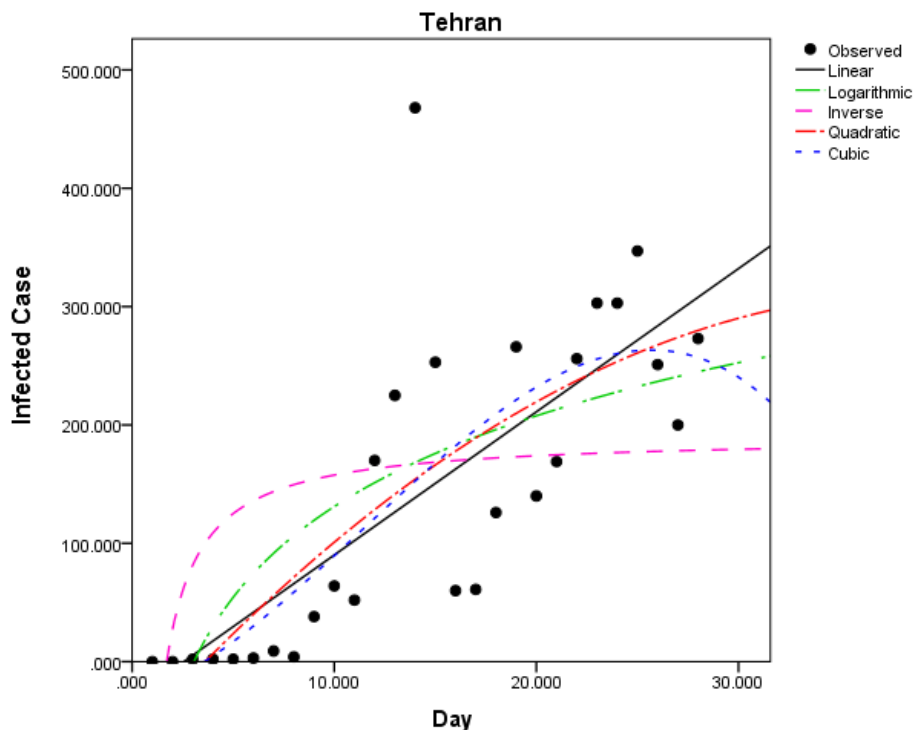
۱-۲-۳- برآزش منحنی‌های مختلف رگرسیون بر داده‌های مبتلایان و مرگ و میر

مدل‌های رگرسیون مرتبط با تعداد مرگ‌ومیر، یک روند افزایشی را نشان داد، اگرچه برخی از شواهد بازگشت (روند افزایشی با سرعت آهسته‌تر) را نیز نشان می‌دهند. یک رابطه چندجمله‌ای بین تعداد مبتلایان کووید-۱۹ و تراکم جمعیت استان مشخص شد (شکل ۱-۹). نتایج مدل‌های رگرسیون برای ارتباط بین تعداد مبتلایان و تعداد روزهای پس از اولین شیوع ویروس در کشور، مدل رگرسیون چندجمله‌ای درجه سوم را با بالاترین ضریب تعیین برای اکثر استان‌ها نشان داد. تعداد موارد مبتلایان در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد رابطه معنی‌داری با روز آغاز این شیوع نشان نداد. مدل رگرسیون درجه چهارم، بهترین حالت برای استان‌های بوشهر، خراسان شمالی، گلستان و یزد بود. بیش‌ترین ضریب تبیین در مدل رگرسیونی در استان‌های آذربایجان غربی (۳/۷۹ درصد) و

سپس سمنان، فارس و یزد مشاهده شد. در ۱۴ از ۳۱ استان، تعداد مبتلایان پس از چند روز شیوع، دارای یک روند نزولی شد، اما تعداد مبتلایان تا ۱۷ مارس (۲۷ اسفندماه) در یزد رو به افزایش بوده است. نتایج نشان داد که میزان مبتلایان به ویروس کرونا بستگی به تراکم جمعیت استان‌های کشور دارد، جدا از تکامل و سازگاری با ویروس، عوامل انسانی رشد جمعیت، شهرنشینی، و مسافرت مهم‌ترین فاکتورهای شیوع ویروس است. تعداد افراد موردنیاز برای گردش ویروس در یک منطقه حداقل ۲۰۰۰۰۰ نفر است. نتایج نشان داد که شیوع کووید-۱۹ در تهران، شلوغ‌ترین شهر کشور بسیار زیاد است (شکل ۱-۱۰). هم‌چنین در استان‌های پرجمعیت ایران (تهران و اصفهان) نیز زیاد بوده است، اصفهان یکی از شهرهای صنعتی کشور می‌باشد که دارای کارخانه‌های بسیاری بوده و ترافیک شدید انسانی ممکن است به سرعت بیش‌تری در گسترش ویروس کرونا در مناطق شهری کمک کند.

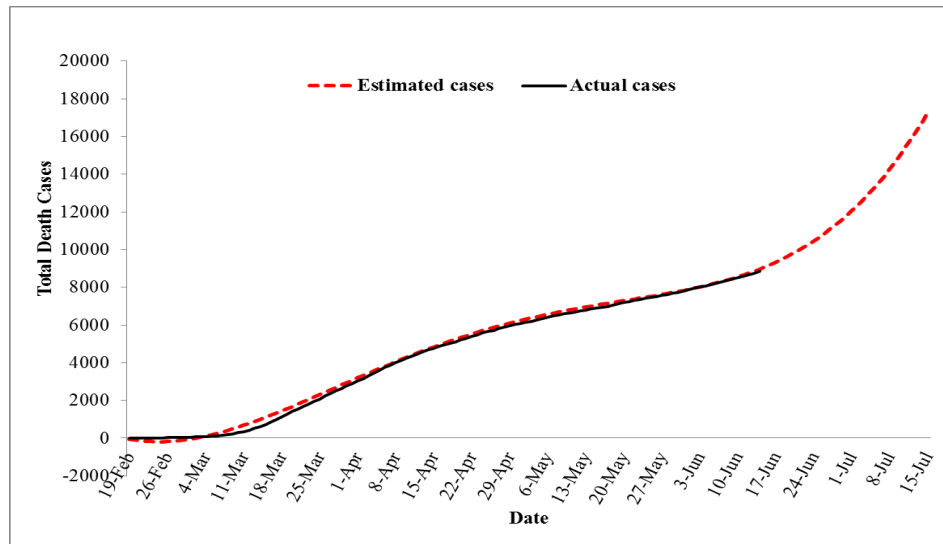


شکل (۱-۹) ارتباط جمعیت استان‌های ایران با تعداد مبتلایان کووید-۱۹

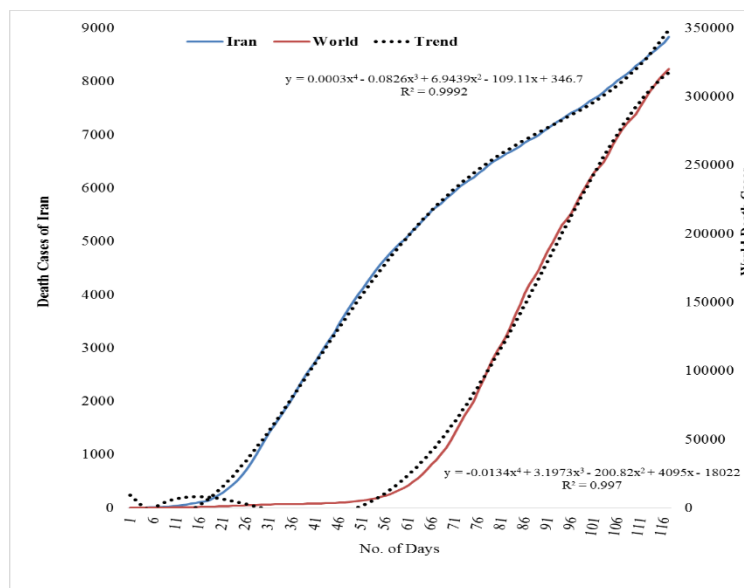


شکل (۱-۱۰) برازش بهترین مدل‌های رگرسیون برای مبتلایان در ۳۱ استان ایران

علاوه بر این، مدل رگرسیون چندجمله‌ای درجه سوم در پیش‌بینی مرگ و میر، روند افزایشی را نشان داد (شکل ۱-۱۱). با این حال، دو نقطه عطف در پیش‌بینی‌ها دیده شد. در اواسط آوریل (اواخر فروردین ماه)، اولین نقطه عطف یک روند آهسته افزایشی دارد، بدین معنی که اقدامات دولت برای مقابله با شیوع ویروس کرونا، در آن زمان مؤثر بوده است. اما، این روند آهسته رو به رشد، در اول ژوئن (۱۲ خردادماه)، یک روند در حال رشد سریع را نشان داد که ممکن است به‌عنوان نقطه عطف دوم در نظر گرفته شود. این واقعیت به این معنی است که اقدامات بعدی دولت ایران هنوز برای مقابله با شیوع بیماری کافی نبوده و به اقدامات محدود کننده‌تر مانند قرنطینه گسترده، نیاز است. به‌طور کلی در مقایسه با مرگ و میر جهانی، روند مرگ‌ومیرها در ایران مشابه جهان است، اما نوسانات کم‌تری را نشان می‌دهد (شکل ۱-۱۲).



شکل (۱۱-۱) موارد مرگ ومیر واقعی در برابر موارد مرگ ومیر تخمین زده شده



شکل (۱۲-۱) مقایسه روند مرگ ومیر در ایران با جهان

۴-۲-۱- تهیه نقشه ریسک ویروس کرونا و بررسی مهم ترین متغیرهای شیوع

بررسی تغییر نقشه های ریسک با مدل جنگل تصادفی برای دوره ۱۱ تا ۱۸ مارس (۲۱ تا ۲۸ اسفندماه ۱۳۹۸)

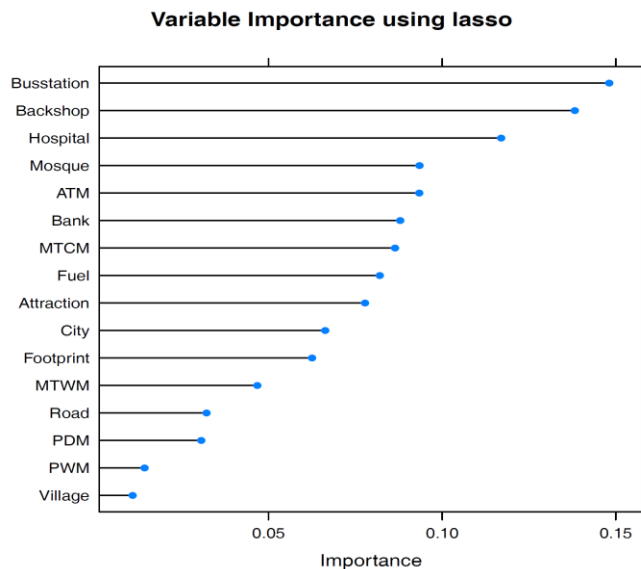
روند افزایشی ویروس کووید-۱۹ در استان های کشور را نشان داد. شایان ذکر است استفاده از مدل رگرسیون

لاسو^۱ برای ارزیابی اهمیت متغیرهای خطرپذیر شیوع کووید-۱۹، نشان داد که مهم‌ترین متغیرهای شیوع کرونا در کشور ایستگاه‌های اتوبوس، نانوائی‌ها، بیمارستان‌ها، مساجد، دستگاه‌های خودپرداز، و بانک‌ها هستند (شکل ۱-۱۳).

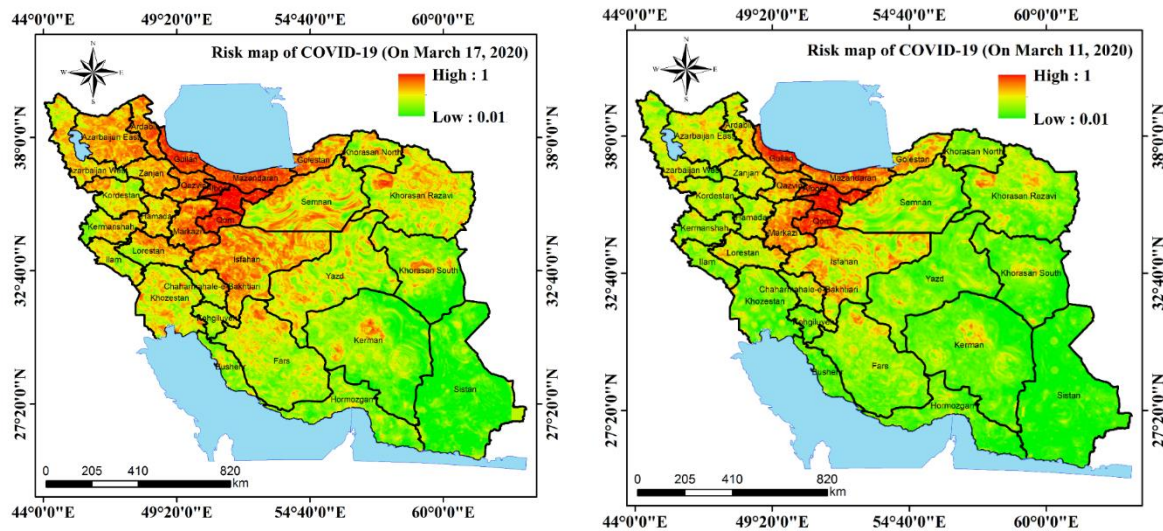
در ادامه، نقشه ریسک کووید-۱۹ در ۱۱ مارس (۲۱ اسفندماه) با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی، تهیه و به چهار طبقه تقسیم شده است (شکل ۱-۱۴). استان‌های تهران، قم، البرز، مازندران و گیلان در معرض خطر بالای کووید-۱۹ قرار دارند. در مقابل، سیستان بلوچستان، هرمزگان، بوشهر، کرمان و خراسان جنوبی هم استان‌های کم‌خطر هستند. نتایج طبقه‌بندی ریسک کووید-۱۹ در ۱۸ مارس (۲۸ اسفندماه)، نشان‌دهنده روند رو به رشد شیوع کووید-۱۹ در کشور بعد از یک هفته است. هم‌چنین، تحلیل‌ها نشان می‌دهد که علاوه بر تهران، البرز، قم، مازندران، گیلان، استان‌های قزوین، مرکزی، گلستان، اردبیل، اصفهان، آذربایجان شرقی و بخش‌هایی از استان‌های خراسان رضوی، سمنان، و لرستان نیز مناطق پرخطر هستند. این نتایج نشان می‌دهد که شیوع ریسک کووید-۱۹ هر روز در حال افزایش است، و یک مسئله مهم این است که برخی از راه‌کارهای جدید، به‌ویژه قرنطینه برای کنترل و مدیریت ویروس می‌بایست در نظر گرفته شود. در تاریخ ۱۷ مارس (۲۷ اسفندماه)، بخش‌هایی از جنوب و جنوب غربی ایران نسبت به سایر مناطق امن‌تر است. بنابراین، نقشه ریسک می‌تواند به‌عنوان ابزاری مهم در ارزیابی و درنظر گرفتن سرعت روند بیماری همه‌گیر برای هر کشور معرفی شود. اعتبارسنجی نقشه تهیه شده، گامی اساسی در توسعه و تعیین مناطق حساس و تعیین کیفیت آن‌ها می‌باشد و بدون آن مدل‌ها فاقد اهمیت علمی خواهند بود (Chung, and Fabbri, 2003; Pourghasemi, et al., 2012). در این پژوهش از منحنی تشخیص عملکرد نسبی (ROC-AUC) استفاده گردید (Yesilnacar, 2005). نتایج اعتبارسنجی نقشه‌های ریسک کووید-۱۹ نشان داد که صحت این نقشه‌ها برای ۱۱ و ۱۷ مارس به ترتیب ۰/۸۶۶ و ۰/۸۳۶ و خطاهای استاندارد ۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۴ است. بنابراین، با توجه به طبقه‌بندی ROC-AUC، نقشه‌ها را می‌توان خیلی خوب طبقه‌بندی

¹ LASSO

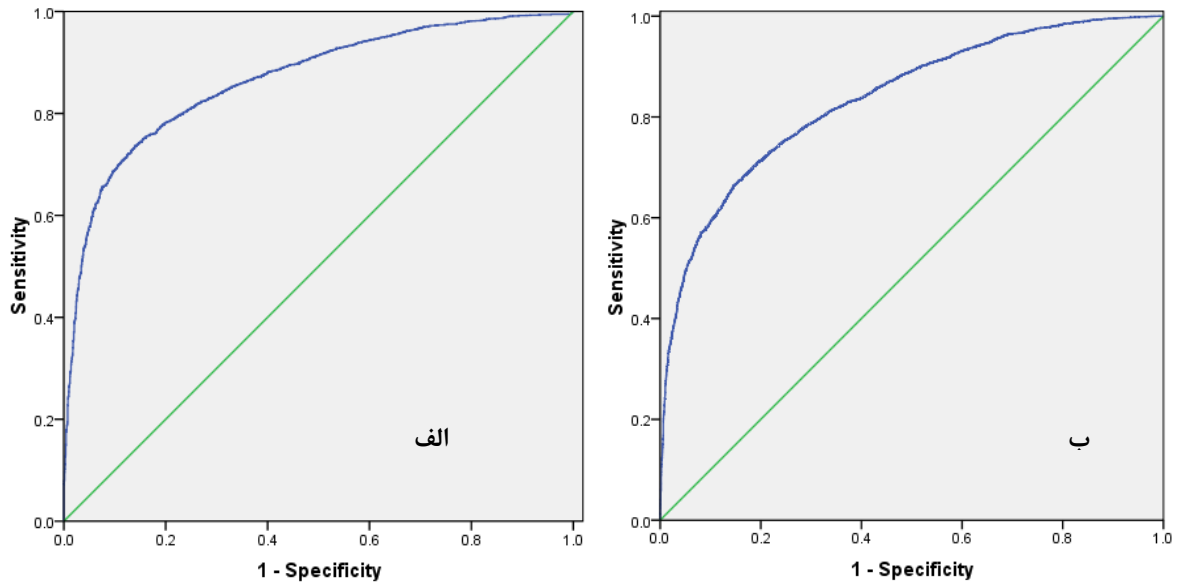
کرد (۰/۸-۰/۹)، (شکل ۱-۱۵). به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد، نقشه شیوع ریسک ویروس کرونا در کشور، گام اولیه و اساسی برای مدیریت و کنترل کووید-۱۹ در کشور و استان‌های آن است.



شکل (۱-۱۳) اهمیت نسبی متغیرها در روند شیوع ویروس کووید-۱۹



شکل (۱-۱۴) نقشه خطر کووید-۱۹ موارد مبتلا در ایران؛ در ۱۱ مارس (۲۱ اسفندماه) و در ۱۸ مارس (۲۸ اسفندماه)



شکل (۱-۱۵) منحنی ROC برای نقشه خطر کووید-۱۹. الف) در ۱۱ مارس (۲۱ اسفندماه) و ب) در ۱۸ مارس (۲۸ اسفندماه)

فصل دوم

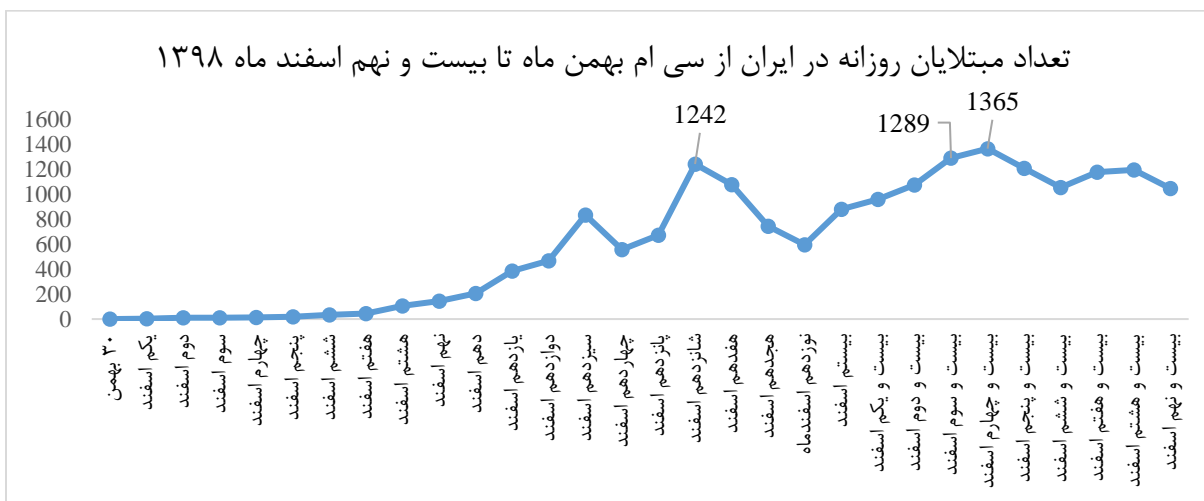
تحلیل گزارش‌های رسمی گسترش ویروس کرونا در ایران به

تفکیک ماهانه و هفتگی

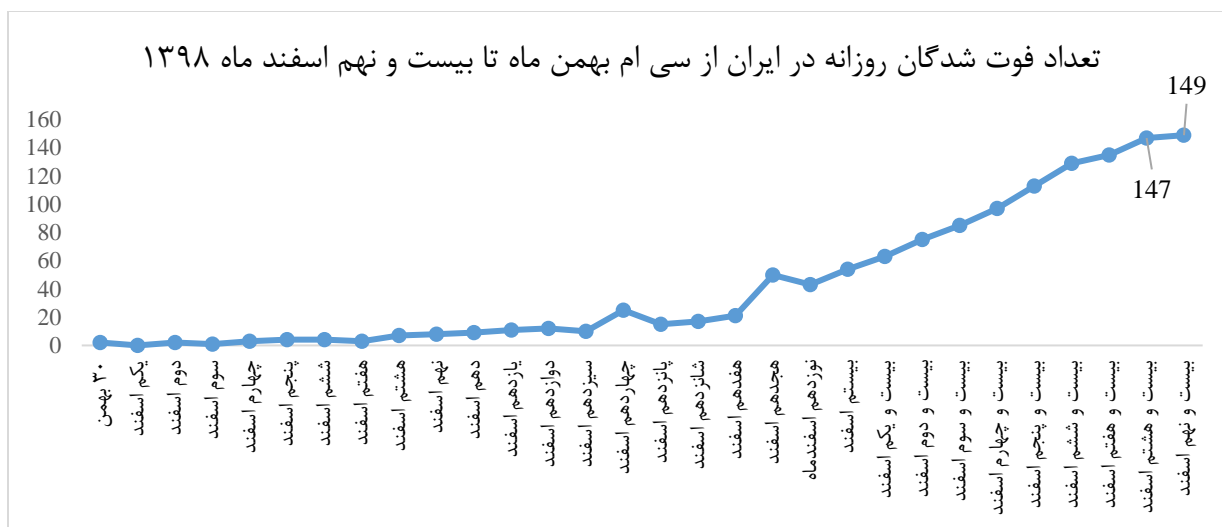
۲-۱- تحلیل گزارش‌های رسمی گسترش ویروس کرونا در ایران به تفکیک ماه‌های سال

تعداد مبتلایان و فوتی‌های ناشی از ویروس کرونا از ۳۰ بهمن الی ۱۲ آبان‌ماه (۲۵۸روز) در کشور نشان دهنده آن است که تعداد مبتلا و فوتی‌های ایران به ترتیب ۶۲۸۷۸۰ و ۳۵۷۳۸ نفر می‌باشد. از ۸ اسفندماه آمار فوت‌شدگان در کشور با تعداد ۱۰۶ نفر و از ۱۶ اسفندماه با تعداد ۱۲۴۲ نفر آمار مبتلایان چهار رقمی شد.

بیش‌ترین تعداد مبتلایان از شروع ابتلا تا پایان اسفندماه مربوط به تاریخ ۲۴ اسفندماه (۱۳۶۵ نفر)، ۲۳ اسفندماه (۱۲۸۹) و ۱۶ اسفندماه (۱۲۴۲ نفر) است (شکل ۲-۱). در همین بازه زمانی (۳۰ روزه) مجموع تعداد فوت‌شدگان ۱۲۷۴ نفر است که بیش‌ترین تعداد روزانه فوتی در این بازه زمانی مربوط به روزهای ۲۹ و ۲۸ اسفندماه به ترتیب، ۱۴۹ و ۱۴۷ نفر بوده است (شکل ۲-۲). یعنی به‌طور متوسط روزانه، تعداد فوتی‌ها ۴۲/۵ (۴۳) نفر می‌باشد.



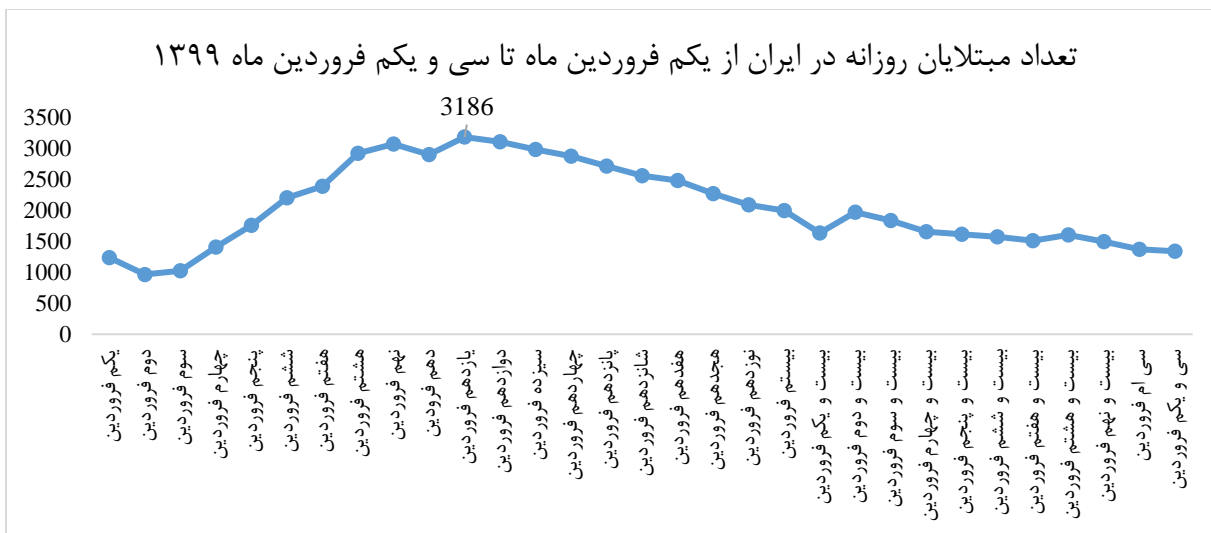
شکل (۲-۱)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از ۳۰ بهمن ماه تا ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۸



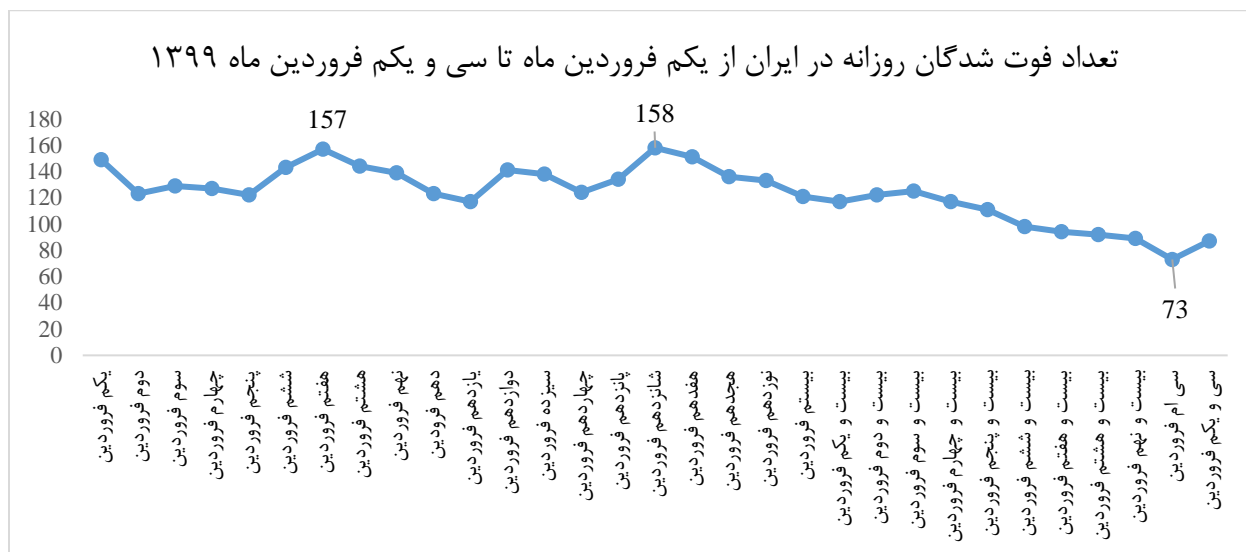
شکل (۲-۲). تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از ۳۰ بهمن ماه تا ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۸

بررسی های شیوع کرونا در فروردین ماه ۱۳۹۹ نشان داد که از ۴ تا ۱۱ فروردین ماه، آمار مبتلایان به صورت افزایشی بوده است. بالاترین تعداد مبتلایان روزانه مربوط به ۱۱ فروردین ماه با تعداد ۳۱۸۶ نفر می باشد (شکل ۲-۳)، اما از تاریخ ۱۱ فروردین تا ۳۱ فروردین ماه روند کاهشی مبتلایان مشاهده شد، به طوری که کمترین آمار روزانه در این بازه زمانی ۲۱ روز، مربوط به ۳۱ فروردین با تعداد ۱۳۴۳ نفر بوده است (شکل ۲-۴). به طور کلی تعداد مبتلایان و ویروس کرونا در فروردین ماه، ۶۳۸۰۴ نفر ثبت شده است. مجموع فوت شدگان فروردین ماه، ۳۸۳۴ نفر که بیشترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۱۶ و ۷ فروردین به ترتیب ۱۵۸ و ۱۵۷ و کمترین آمار فوتی روزانه در این ماه، ۳۰ فروردین با تعداد ۷۳ نفر بوده است. یعنی به طور متوسط روزانه، تعداد فوتی ها ۱۲۴ نفر می باشد. بنابراین، نسبت به بازه ۳۰ روزه سال ۱۳۹۸، تعداد فوتی ها ۳ برابر افزایش یافته است.

قابل ذکر است از زمان شیوع ویروس کرونا (۳۰ بهمن ۱۳۹۸) تا پایان فروردین ماه ۱۳۹۹، تنها در بازه زمانی ۲۵ اسفندماه تا ۲۵ فروردین ماه آمار فوت شدگان سه رقمی گزارش شده است یعنی بین ۱۱۱ تا ۱۵۸ نفر فوتی روزانه؛ اما در روزهای دیگر بازه زمانی شروع ابتلا تا پایان فروردین ماه (۳۱ فروردین ۱۳۹۹)، تعداد فوتی ها زیر ۱۰۰ نفر گزارش شده است.



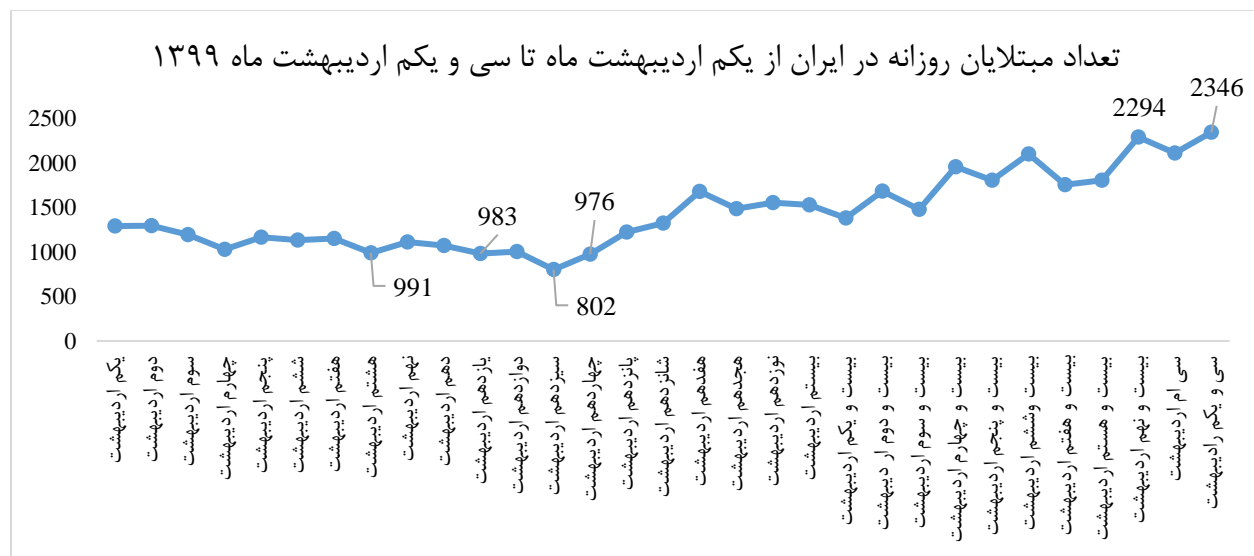
شکل (۲-۳)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک فروردین ماه تا ۳۱ فروردین ماه ۱۳۹۹



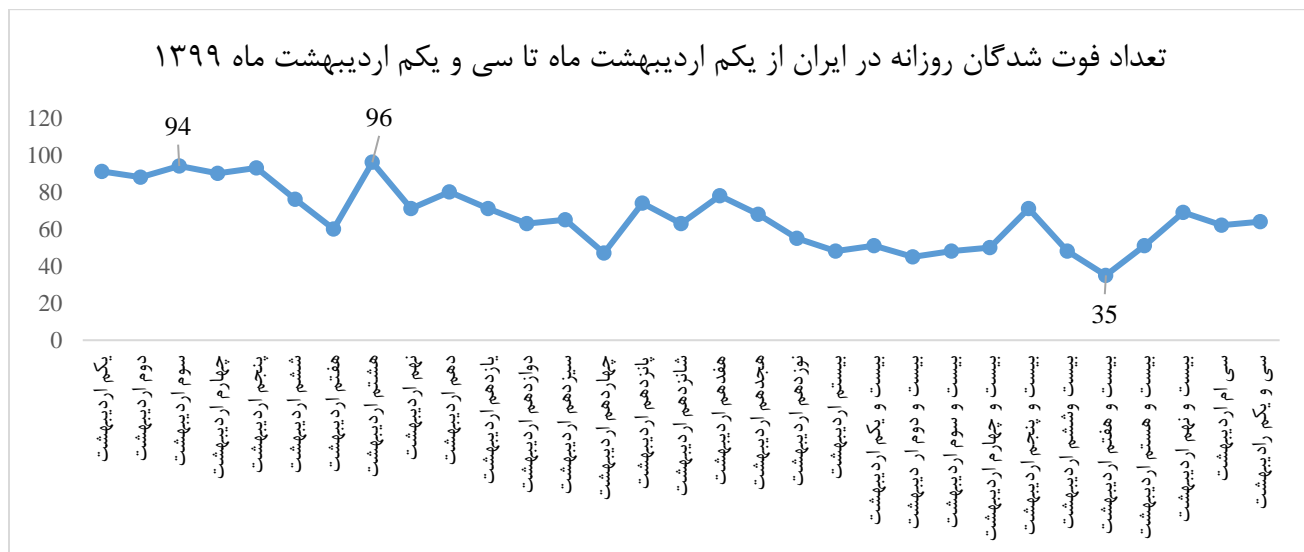
شکل (۲-۴)، تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از یک فروردین ماه تا ۳۱ فروردین ماه ۱۳۹۹

تعداد کل مبتلایان ویروس کرونا در اردیبهشت ماه ۱۳۹۹، ۴۴۷۳۸ نفر گزارش گردیده که بیشترین مبتلایان روزانه مربوط به تاریخهای ۳۱ و ۲۹ اردیبهشت با تعداد ۲۳۴۶ و ۲۲۹۴ نفر و کمترین تعداد مبتلایان روزانه در روزهای، ۱۳، ۱۴، ۱۱ و ۸ اردیبهشت به ترتیب ۸۰۲، ۹۷۶، ۹۸۳ و ۹۹۱ نفر بوده است (شکل ۲-۵).
 به عبارتی تعداد مبتلایان به ویروس کرونا در اردیبهشت ماه، تقریباً ۰/۷ فروردین ماه می باشد.

تعداد کل فوت‌شدگان در ماه اردیبهشت، ۲۰۶۵ نفر بوده است، بیش‌ترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۸ و ۳ اردیبهشت به‌ترتیب ۹۶ و ۹۴ و کم‌ترین آمار فوتی روزانه در این ماه، در ۲۷ اردیبهشت با تعداد ۳۵ نفر گزارش شده است (شکل ۲-۶). در کل در اردیبهشت ماه ۱۳۹۹، آمار روزانه فوت‌شدگان زیر ۱۰۰ نفر گزارش شده است. بنابراین در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که تعداد فوتی‌ها نسبت به فروردین‌ماه ۰/۵۴ و ۱/۶۲ برابر بازه زمانی ۳۰ بهمن الی ۲۹ اسفند ۱۳۹۸ بوده است.



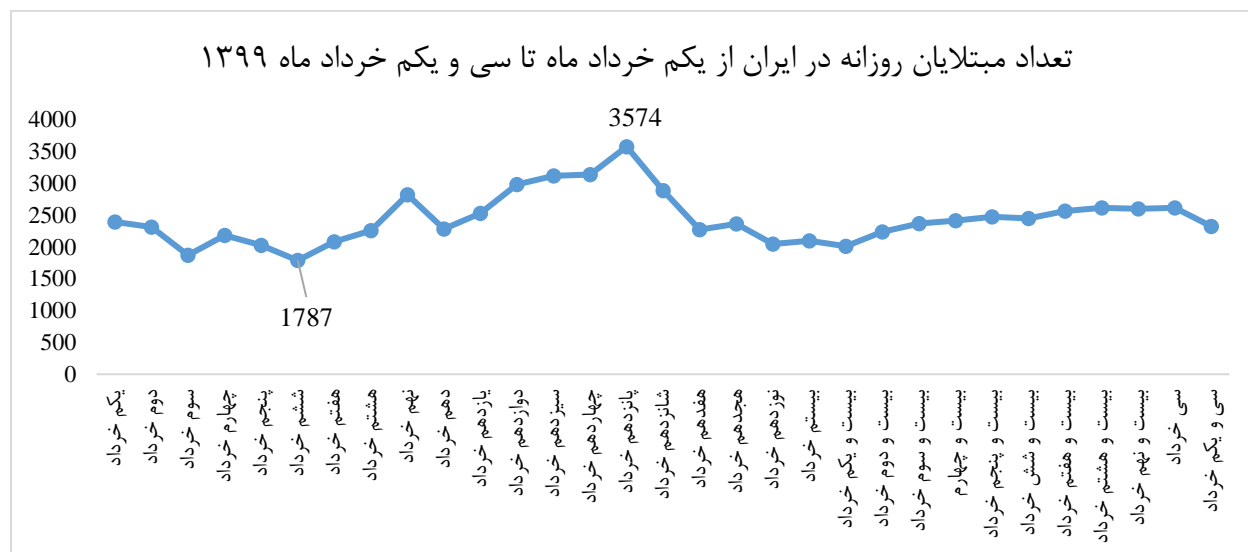
شکل (۲-۵)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک اردیبهشت ماه تا ۳۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۹



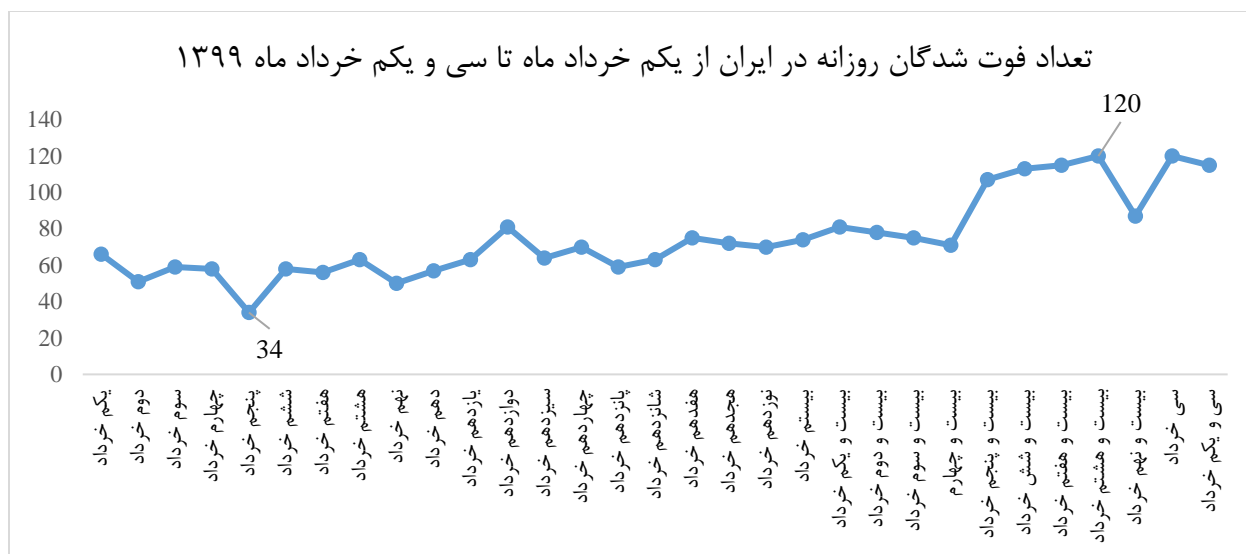
شکل (۲-۶)، تعداد فوت‌شدگان روزانه در ایران از یک اردیبهشت ماه تا ۳۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

در خردادماه ۱۳۹۹، روند افزایشی مبتلایان در کشور مشاهده شده است؛ به طوری که مجموع مبتلایان در این ماه، ۷۵۶۴۶ نفر بوده است. بیشترین مبتلایان روزانه مربوط به ۱۵ خرداد با تعداد ۳۵۷۴ نفر و کمترین تعداد مبتلایان روزانه در ۶ خردادماه ۱۷۸۷ نفر گزارش شده است. قابل ذکر است که بیشترین آمار روزانه مبتلایان که از شروع ابتلا تاکنون (۳۱ تیرماه ۱۳۹۹) گزارش شده است مربوط به ۱۵ خردادماه (با تعداد ۳۵۷۴ نفر) می باشد (شکل ۲-۷). تعداد مبتلایان در خردادماه ۱/۶۹ برابر اردیبهشت ماه و ۱/۱۹ برابر فروردین- ماه می باشد.

تعداد کل فوت شدگان در ماه خرداد، ۲۳۲۵ نفر بوده است، بیشترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۲۸ خرداد، ۱۲۰ نفر و کمترین آمار فوتی روزانه در این ماه، ۵ خرداد، ۳۴ نفر گزارش شده است (شکل ۲-۸). قابل ذکر است که آمار فوتی روزانه از تاریخ ۲۵ خرداد ماه بالای ۱۰۰ نفر گزارش شده است که مطابق با ماههای گذشته آخرین آمار ۳ رقمی فوت شدگان روزانه مربوط به روز ۲۵ فروردین ماه با تعداد ۱۱۱ نفر بوده است. بنابراین در خردادماه شاهد روند افزایشی تعداد فوت شدگان نسبت به اردیبهشت ماه با تعداد ۲۶۰ نفر بوده ایم. به عبارتی تعداد فوتها در خردادماه، ۱/۱۳ برابر اردیبهشت ماه، ۰/۶۱ فروردین ماه و ۱/۸۲ برابر بازه زمانی ۳۰ بهمن الی ۲۹ اسفند ۱۳۹۸ بوده است.



شکل (۲-۷)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک خرداد ماه تا ۳۱ خرداد ماه ۱۳۹۹

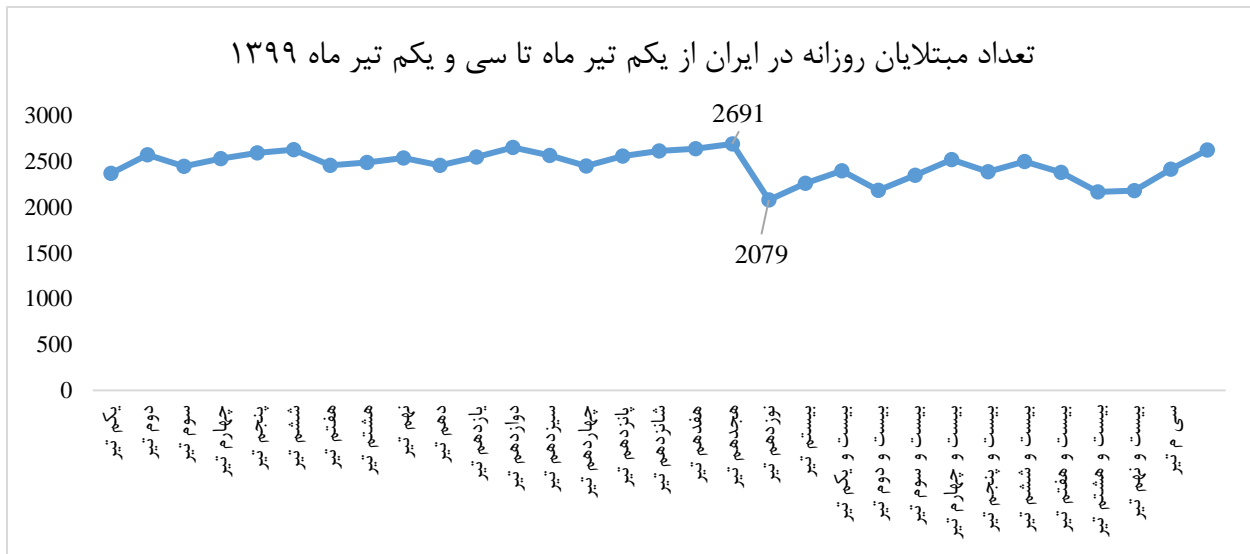


شکل (۲-۸)، تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از یک خرداد ماه تا ۳۱ خرداد ماه ۱۳۹۹

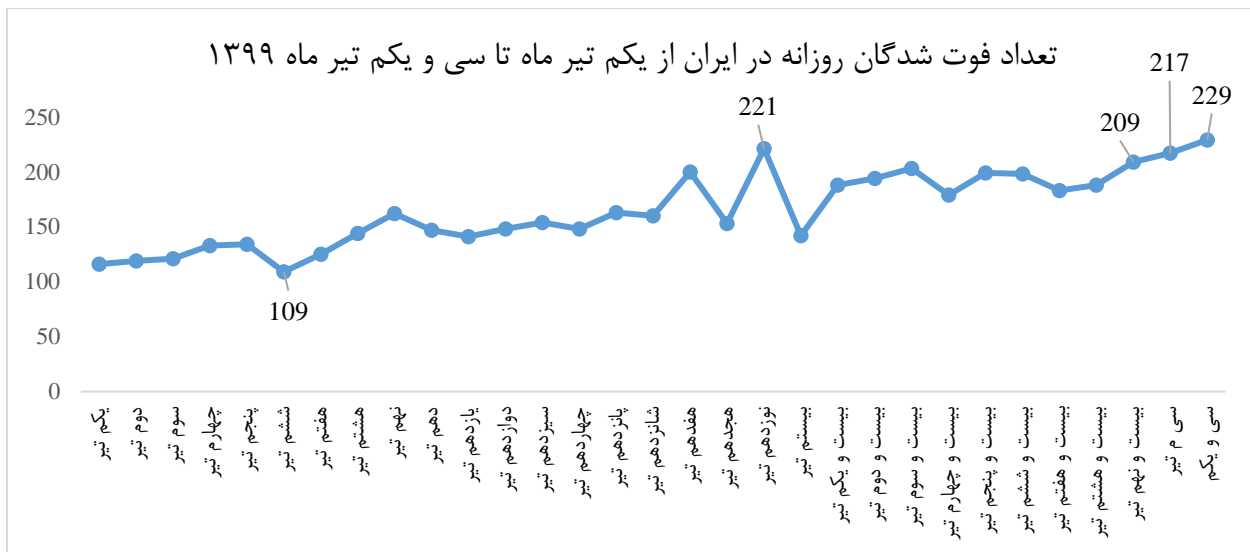
در تیرماه، تعداد کل مبتلایان ۷۶۲۴۳ نفر بوده است که بیشترین مبتلایان روزانه در این بازه زمانی مربوط به ۱۸ تیرماه با تعداد ۲۶۹۱ نفر و کمترین تعداد مبتلایان روزانه در روز ۱۹ تیرماه، ۲۰۷۹ نفر بوده است (۲-۹). قابل ذکر است که در تیرماه، آمار مبتلایان روزانه، در هر روز بالای ۲۰۰۰ نفر بوده است. مطابق با تحلیل‌ها تعداد مبتلایان در تیرماه ۱۳۹۹، ۱/۱۹ برابر فروردین‌ماه، ۱/۷۰ برابر اردیبهشت‌ماه و ۱/۰۱ برابر خردادماه است

تعداد کل فوت‌شدگان در تیرماه، ۵۱۲۷ نفر بوده است. بیشترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۳۱، ۱۹، ۳۰ و ۲۹ به ترتیب ۲۲۹، ۲۲۱، ۲۱۷ و ۲۰۹ و کمترین آمار فوتی روزانه در این ماه، در مورخه ۶ تیرماه با تعداد ۱۰۹ نفر گزارش گردید (۲-۱۰). نکته قابل توجه آن است که آمار روزانه فوت‌شدگان در تیرماه، بالای ۱۰۹ نفر و بالاترین رکورد فوت‌شدگان روزانه در کل دوره شیوع ویروس کرونا (۳۰ بهمن ۹۸ الی ۳۱ تیر ۱۳۹۹)، روز ۳۱ تیرماه با تعداد ۲۲۹ نفر گزارش شده است. بنابراین می‌توان گفت تعداد فوتی‌ها در تیرماه ۱۳۹۹، ۲/۲۱ برابر خردادماه، ۲/۴۸ برابر اردیبهشت‌ماه، ۱/۳۴ برابر فروردین‌ماه و ۴/۰۲ برابر بازه زمانی ۳۰ بهمن الی ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۸ می‌باشد.

با توجه به گزارش‌های تعداد فوت‌شدگان کشور در تیرماه ۱۳۹۹ (روزهای ۱۷، ۱۹، ۲۳، ۲۹، ۳۰ و ۳۱ به ترتیب ۲۰۰، ۲۲۱، ۲۰۳، ۲۰۹، ۲۱۷ و ۲۲۹ نفر)، ۸/۷۴ درصد مرگ و میرهای کشور فقط و فقط در ۶ روز اتفاق افتاده است. هم‌چنین بیش‌ترین تعداد مبتلایان مربوط به ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد.



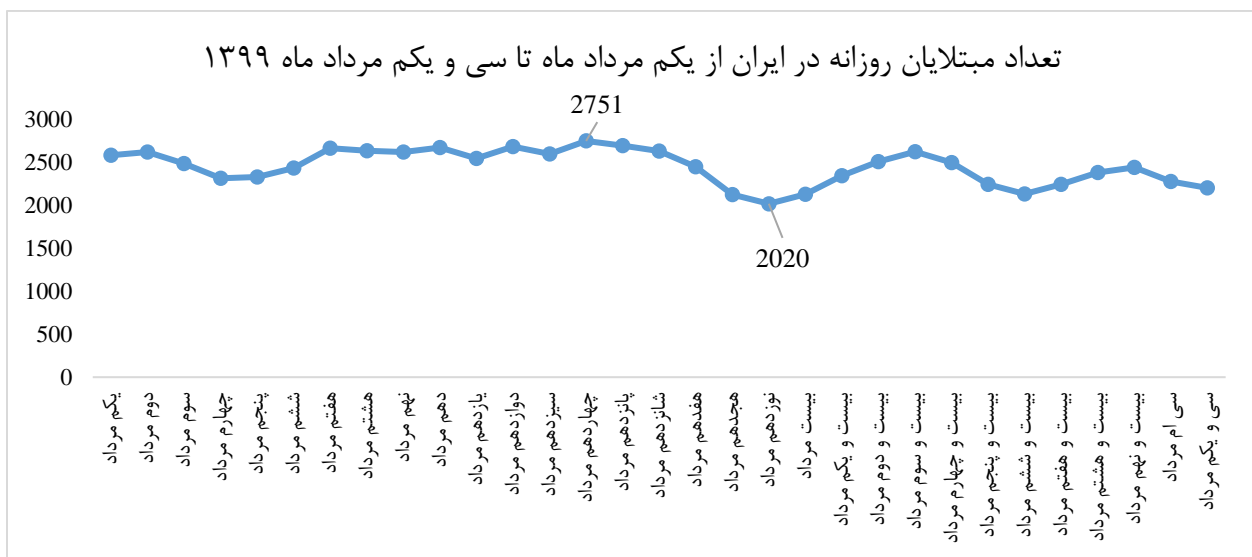
شکل (۲-۹)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک تیر ماه تا ۳۱ تیر ماه ۱۳۹۹



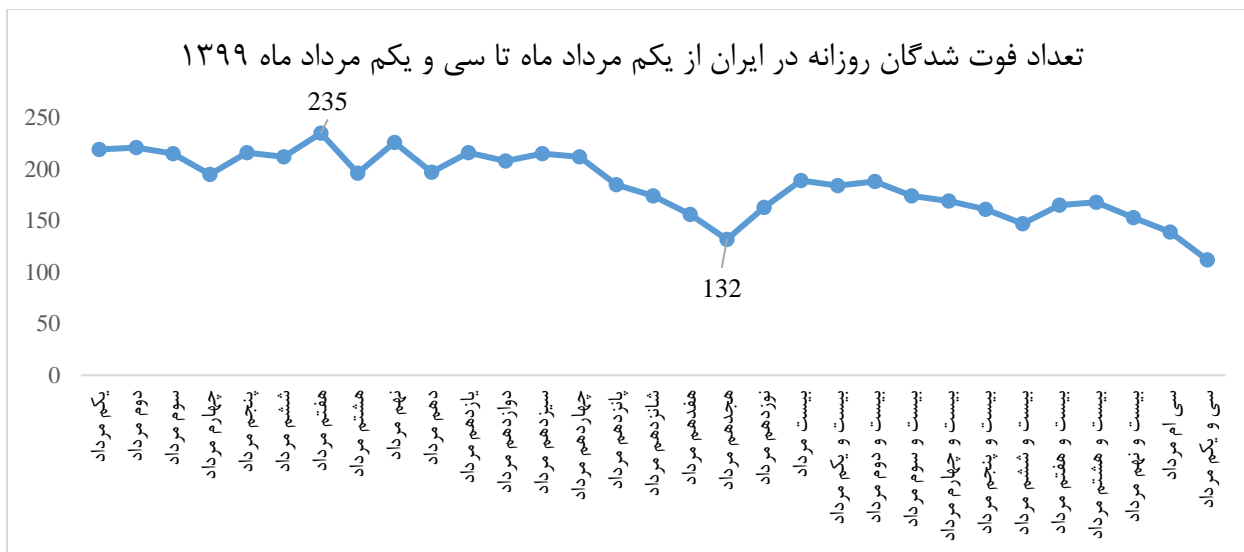
شکل (۲-۱۰)، تعداد فوت‌شدگان روزانه در ایران از یک تیر ماه تا ۳۱ تیر ماه ۱۳۹۹

تعداد کل مبتلایان مربوط به مرداد ماه، ۷۵۹۳۷ نفر که بیش‌ترین مبتلایان روزانه مربوط به ۱۴ مرداد ماه با تعداد ۲۷۵۱ نفر و کم‌ترین تعداد مبتلایان روزانه در روز ۱۹ مرداد ماه با تعداد ۲۰۲۰ نفر بوده است

(شکل ۲-۱۱). تعداد کل فوت شدگان در ماه مرداد، ۵۷۴۲ نفر بوده است بیشترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۷ مرداد، تعداد ۲۳۵ نفر بوده است (شکل ۲-۱۲). در کل در این ماه، آمار روزانه فوت شدگان بالای ۱۳۲ نفر گزارش شده است. نکته قابل توجه آن است که بالاترین رکورد فوت شدگان روزانه در کل دوره شیوع ویروس کرونا (۳۰ بهمن ۹۸ الی مرداد ۱۳۹۹)، روز ۷ مردادماه با تعداد ۲۳۵ نفر گزارش شده است. در قاره آسیا از تعداد ۴۹ کشور مبتلا به کرونا تا مردادماه، ایران مقام دوم بالاترین تعداد مبتلایان و فوت شدگان را دارا است، این در حالی است که ایران از لحاظ جمعیت، رتبه دهم قاره آسیا را دارا می‌باشد.

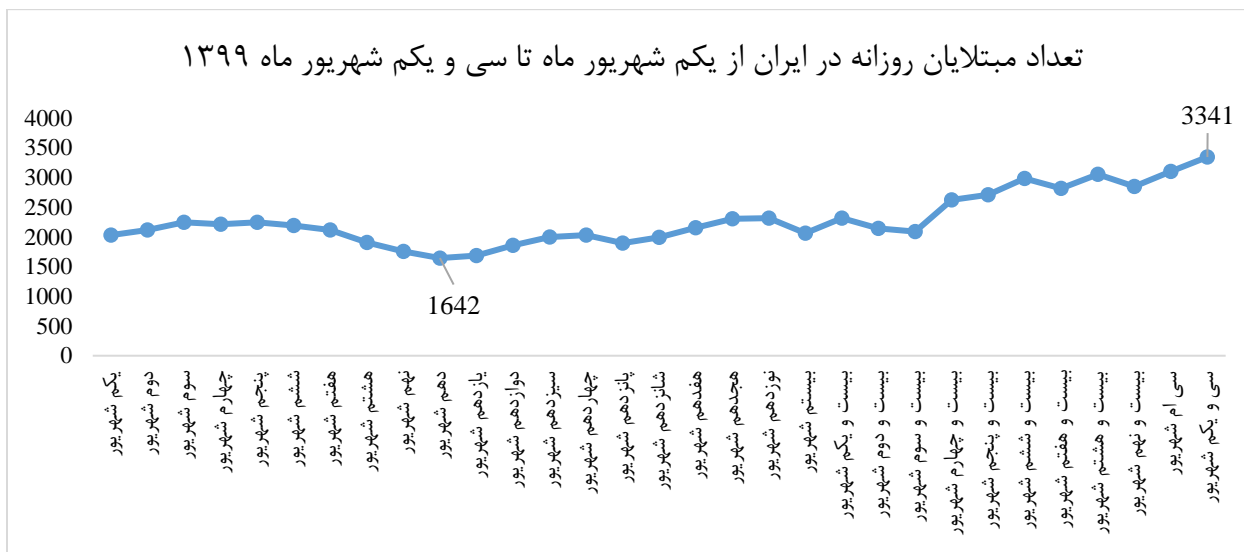


شکل (۲-۱۱)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک مرداد ماه تا ۳۱ مرداد ماه ۱۳۹۹

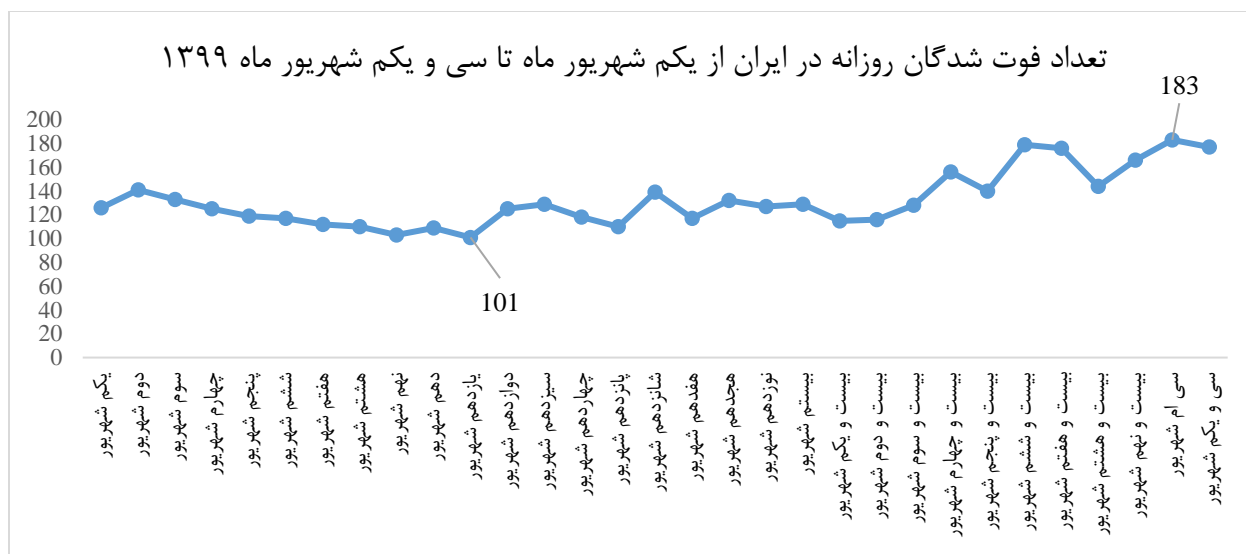


شکل (۲-۱۲)، تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از یک مرداد ماه تا ۳۱ مرداد ماه ۱۳۹۹

در شهریورماه، تعداد کل مبتلایان ۷۰۷۱۷ نفر بوده است که بیشترین مبتلایان روزانه در ماه مربوط به ۳۱ شهریورماه با تعداد ۳۳۴۱ نفر و کمترین تعداد مبتلایان روزانه در روز ۱۰ شهریورماه ۱۶۴۲ نفر بوده است (شکل ۲-۱۳). تعداد کل فوت شدگان در شهریورماه، ۴۱۰۲ نفر بوده است. بیشترین آمار فوتی روزانه در این ماه مربوط به ۳۰ شهریور با تعداد ۱۸۳ نفر و کمترین آمار فوتی روزانه در این ماه، ۱۱ شهریورماه با تعداد ۱۰۱ نفر بوده است (شکل ۲-۱۴).

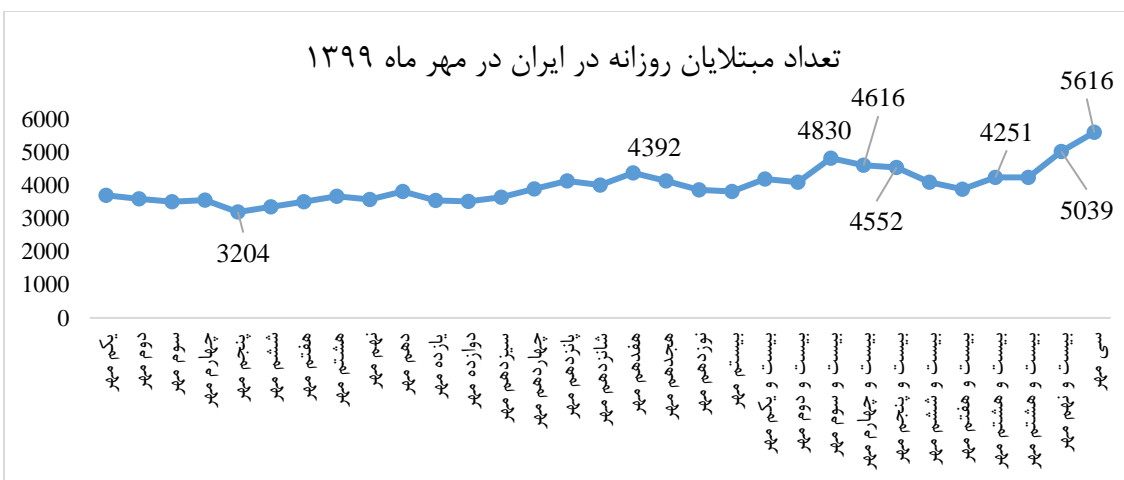


شکل (۲-۱۳)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یک شهریور ماه تا ۳۱ شهریور ماه ۱۳۹۹

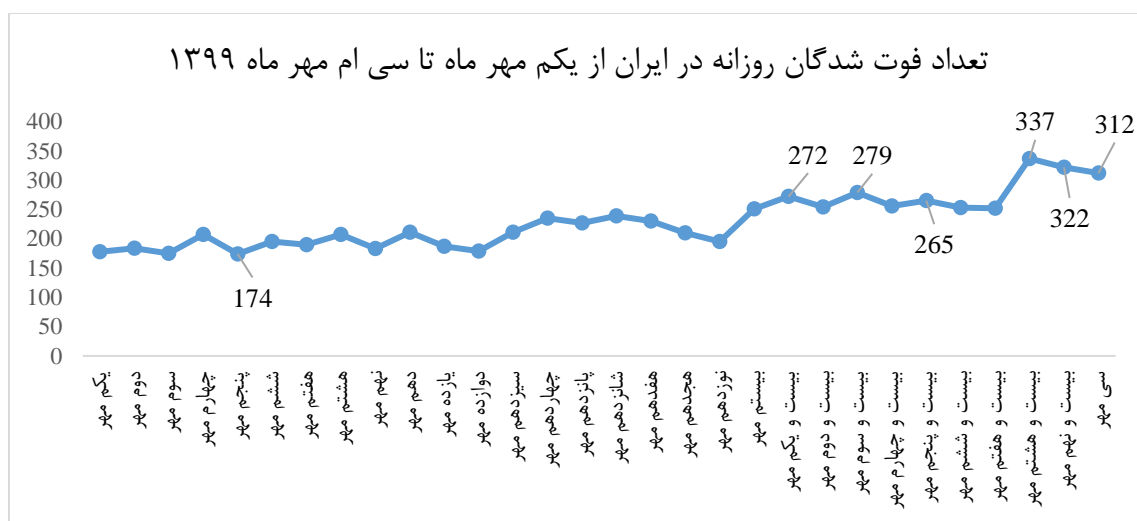


شکل (۲-۱۴)، تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از یک شهریور ماه تا ۳۱ شهریور ماه ۱۳۹۹

در اول مهرماه تا تاریخ ۳۰ مهرماه، تعداد کل مبتلایان ۱۲۴۰۵۶ نفر بوده است که بیشترین مبتلایان روزانه مربوط به روزهای ۳۰ مهرماه (۵۶۱۶)، ۲۹ مهرماه (۵۰۳۹)، ۲۳ مهرماه (۴۸۳۰ نفر)، ۲۴ مهرماه (۴۶۱۶ نفر)، ۲۵ مهرماه (۴۵۵۲) و کمترین تعداد مبتلایان روزانه در روز ۵ مهرماه، ۳۲۰۴ نفر بوده است (شکل ۲-۱۵). تعداد کل فوت شدگان در مهرماه، ۶۸۷۰ نفر بوده است. بیشترین آمار فوتی روزانه در این بازه زمانی مربوط به ۲۸ مهرماه، ۳۳۷ نفر و کمترین آمار فوتی روزانه در این بازه زمانی، در مورخه ۵ مهرماه با تعداد ۱۷۴ نفر گزارش گردید (شکل ۲-۱۶). نکته قابل توجه آن است که بالاترین رکورد فوت شدگان روزانه در کل دوره شیوع ویروس کرونا (۳۰ بهمن ۹۸ الی ۳۰ مهر ۱۳۹۹)، روز ۲۸ مهرماه با تعداد ۳۳۷ نفر گزارش شده است.



شکل (۲-۱۵)، تعداد مبتلایان روزانه در ایران از یکم مهر ماه تا سیام مهر ماه ۱۳۹۹



شکل (۲-۱۶)، تعداد فوت شدگان روزانه در ایران از یکم مهر ماه تا سیام مهر ماه ۱۳۹۹

از اول آبان ماه تا دوازدهم آبان ماه افزایش تعداد مبتلایان و فوت شدگان ثبت گردیده است. به طوری که در بازه

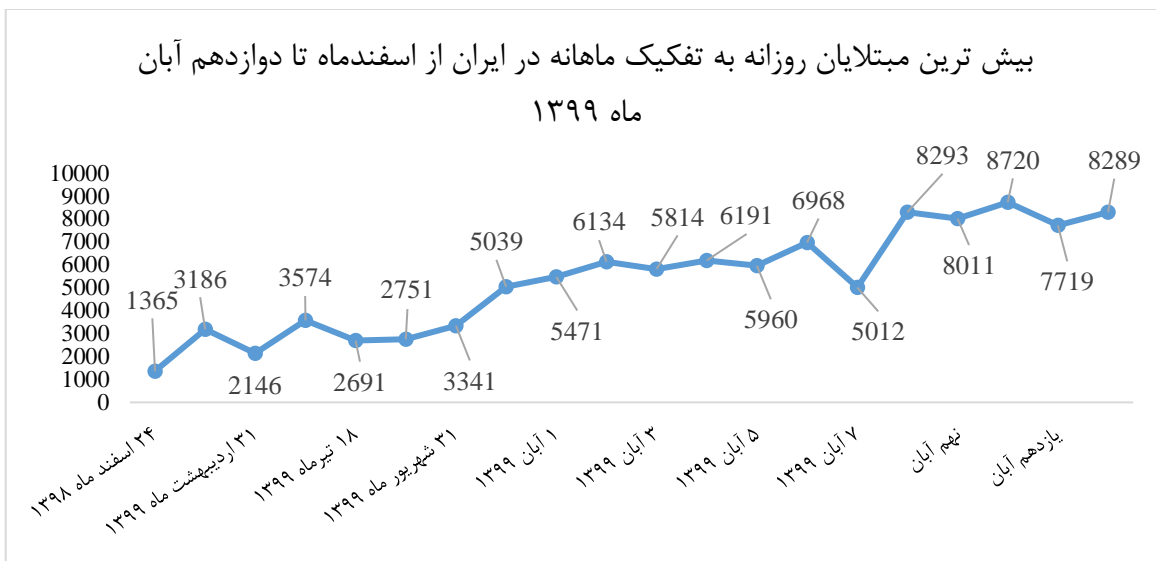
زمانی ۱۲ روز تعداد مبتلایان و فوت شدگان به ترتیب ۸۲۵۸۲ نفر و ۴۳۹۲ نفر بوده است.

بیشترین آمار رسمی روزانه مبتلایان ثبت شده از شروع ابتلا (سیام بهمن ماه) تا دوازدهم آبان ماه ۱۳۹۹

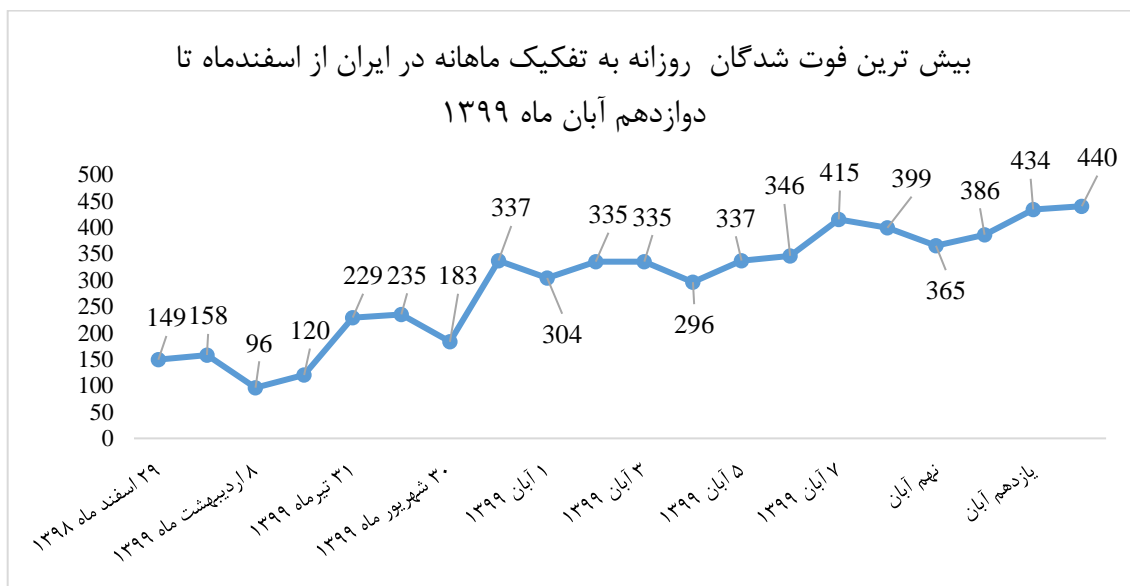
به ترتیب مربوط به روزهای دهم آبان ماه (۸۷۲۰)، هشتم آبان ماه (۸۲۹۳)، دوازدهم آبان ماه (۸۲۸۹)، یازدهم

آبان ماه (۷۷۱۹)، ششم آبان ماه (۶۹۶۸)، چهارم آبان ماه (۶۱۹۱)، دوم آبان ماه (۶۱۳۴)، پنجم آبان ماه (۵۹۶۰)،

سوم آبان ماه (۵۸۱۴)، بیست و نهم مهرماه (۵۰۳۹)، هفتم آبان ماه (۵۰۱۲)، بیست و سوم مهرماه (۴۸۳۰) نفر)، بیست و چهارم مهرماه (۴۶۱۶) نفر)، بیست و پنجم مهرماه (۴۵۵۲)، هفدهم مهرماه (۴۳۹۲)، بیست و هشتم مهرماه (۴۲۵۱)، بیست و یکم مهرماه (۴۲۰۶)، پانزدهم مهرماه (۴۱۵۱) نفر)، هجدهم مهرماه (۴۱۴۲)، بیست و دوم مهرماه (۴۱۰۸)، شانزدهم مهرماه (۴۰۱۹) نفر)، چهاردهم مهرماه (۳۹۰۲)، دهم مهرماه (۳۸۲۵) نفر)، یکم مهرماه (۳۷۱۲) نفر)، سیزدهم مهرماه (۳۶۵۳) نفر)، هشتم مهرماه (۳۶۷۷) نفر)، دوم مهرماه (۳۶۰۵) نفر) و ۱۵ خردادماه (۳۵۷۴) نفر) است. متأسفانه، روند افزایشی تعداد مبتلایان روزانه از یک آبان ماه تا کنون (داوزدهم آبان ماه) بی سابقه بوده است، به طوری که مبتلایان روزانه در این بازه زمانی ۱۲ روز، از تمامی مبتلایان روزانه در ماه های قبلی بیش تر بوده است (شکل ۲-۱۷). بیش ترین آمار روزانه فوت شدگان که از شروع ابتلا (سی ام بهمن ماه) تا هشتم آبان ماه ۱۳۹۹ گزارش شده است به ترتیب مربوط به داوزدهم آبان ماه (۴۴۰)، یازدهم آبان ماه (۴۳۴)، هفتم آبان ماه (۴۱۵) نفر)، هشتم آبان ماه (۳۹۹) نفر)، ششم آبان ماه (۳۴۶) نفر)، پنجم آبان ماه (۳۳۷) نفر)، بیست و هشتم مهرماه (۳۳۷) نفر)، سوم آبان ماه (۳۳۵) نفر)، دوم آبان ماه (۳۳۵) نفر)، بیست و نهم مهرماه (۳۲۲) نفر)، چهارم آبان ماه (۲۹۶) نفر)، بیست و سوم مهرماه (۲۷۹) نفر)، بیست و یکم مهرماه (۲۷۲) نفر)، بیست و پنجم مهرماه (۲۶۵) نفر)، بیست و چهارم مهرماه (۲۵۶) نفر)، بیست و دوم مهرماه (۲۵۴) نفر)، بیست و ششم مهرماه (۲۵۳) نفر)، بیست و هفتم مهرماه (۲۵۲) نفر)، بیستم مهر ماه (۲۵۱) نفر)، شانزدهم مهرماه (۲۳۹) نفر)، چهاردهم مهرماه (۲۳۵) نفر)، هفتم مردادماه (۲۳۵) نفر)، سی و یکم تیرماه (۲۲۹) نفر) و پانزدهم مهرماه (۲۲۷) نفر) می باشد. بیش ترین آمار روزانه فوتی مربوط به داوزدهم آبان ماه (۴۴۰) نفر) ثبت گردیده است که روند افزایشی نسبت به ماه های پیشین، را نشان داده است (شکل ۲-۱۸).



شکل (۲-۱۷)، بیش ترین مبتلایان روزانه از اسفندماه تا دوازدهم آبان ماه ۱۳۹۹



شکل (۲-۱۸)، بیش ترین فوت شدگان روزانه از اسفندماه تا دوازدهم آبان ماه ۱۳۹۹

۲-۲- آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی و ویروس کرونا در کشور از شروع ابتلا تا مهرماه به تفکیک روزهای

هفته

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های ویروس کرونا در اسفندماه ۱۳۹۸ به ترتیب، ۱۸۴۰۹ و ۱۲۷۴ نفر است.

آمارها حاکی از آن است که در هفته اول اسفندماه، روز جمعه (نهم اسفند)، بیش‌ترین ابتلا و فوتی با ۳۸/۸۶ و

۲۶/۶۷ درصد ثبت شده است. در هفته دوم اسفندماه، جمعه (شانزدهم اسفند)، بیشترین مبتلایان با ۲۸/۴۶ درصد، در حالی که بیشترین فوتی‌ها مربوط به روز چهارشنبه (چهاردهم اسفندماه) و ۲۵/۲۵ درصد است. در هفته سوم اسفندماه، روز جمعه (بیست و سوم اسفندماه)، بیشترین مبتلا و بیشترین فوتی با نرخ ۱۹/۴۸ و ۲۱/۷۴ درصد گزارش شده است. تحلیل آمار رسمی کشور در هفته چهارم اسفندماه، حاکی از آن بود که روز شنبه (بیست و چهارم اسفندماه)، بیشترین مبتلایان با ۷/۴۱ درصد و بیشترین فوتی‌ها با ۱۹/۳۵ درصد در روز پنجشنبه (بیست و نهم اسفندماه)، ثبت شده است. به‌طور کلی در اسفندماه ۱۳۹۸، بیشترین مبتلایان به‌ترتیب در روزهای جمعه (با سه تکرار) و شنبه (با یک تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای جمعه (با دو تکرار) و در روزهای چهارشنبه و پنجشنبه (با یک تکرار) اتفاق افتاده است (جدول ۱-۲).

در هفته اول اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۲/۲ نفر مبتلا و تعداد ۰/۱۸ نفر فوت گزارش شده است، این آمار در هفته دوم اسفندماه در هر ساعت، با روند افزایشی ۲۵/۹۸ نفر مبتلا و ۰/۵۹ نفر فوت همراه بوده است. در هفته سوم اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۳۹/۳۹ نفر مبتلا و تعداد ۲/۳۳ نفر فوت گزارش شده است و در آخر در هفته چهارم اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۴۸/۹۳ نفر مبتلا و تعداد ۵/۳۵ نفر فوت ثبت گردید که نشان از رشد مثبت در تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در اسفندماه بوده است.

جدول (۱-۲) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در اسفندماه (به تفکیک هفته)

اسفندماه ۱۳۹۸	روز هفته	مبتلایان در هفته	ماکزیمم روزانه	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
نهم اسفند	جمعه	۱۴۳	۲۸/۴۶	۳۸/۸۶	۰/۷۸	۸	۲۶/۶۷	۰/۶۲
چهاردهم اسفند	چهارشنبه		۲۵/۲۵			۲۵	۲۵/۲۵	۱/۹۳
شانزدهم اسفند	جمعه	۱۲۴۲	۶/۷۵	۲۸/۴۶				
بیست و سوم اسفند	جمعه	۱۲۸۹	۱۹/۴۸	۱۹/۴۸	۷/۰۰	۸۵	۲۱/۷۴	۶/۵۸
بیست و چهارم اسفند	شنبه	۱۳۶۵	۱۹/۳۷	۱۹/۳۷	۷/۴۱			
بیست و نهم اسفند	پنجشنبه		۵/۶۸			۱۴۹	۱۹/۳۵	۱۱/۵۳

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در فروردین ماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۶۳۸۰۴ و ۳۸۳۴ نفر گزارش شده است. آمارهای رسمی کشور نشان داد که در هفته اول فروردین‌ماه، روز جمعه (هشتم فروردین)، بیشترین تعداد مبتلا با ۲۳/۰۶ درصد و روز پنج‌شنبه (هفتم فروردین) بیشترین فوتی‌ها با ۱۶/۶۱ درصد ثبت شد. در هفته دوم فروردین‌ماه، روز دوشنبه (یازدهم فروردین)، بیشترین مبتلا با ۱۵/۲۸ درصد و بیشترین فوتی‌ها در روز سه‌شنبه (دوازدهم فروردین‌ماه) با ۱۵/۳۹ درصد گزارش شده است. در هفته سوم فروردین‌ماه، روز شنبه (شانزدهم فروردین)، بیشترین مبتلا با ۱۷/۰۶ درصد و روز جمعه (بیست و دوم فروردین‌ماه)، بیشترین فوتی‌ها با ۱۶/۰۷ درصد گزارش گردید. در هفته چهارم فروردین‌ماه، روز شنبه (بیست و سوم فروردین‌ماه)، بیشترین مبتلایان و فوتی‌ها با ۱۶/۲۵ و ۱۷/۲۲ درصد به ثبت رسیده است.

به‌طور کلی در فروردین‌ماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روز شنبه (با دو تکرار) و روزهای جمعه و دوشنبه (با یک تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای شنبه، سه‌شنبه و پنج‌شنبه (با یک تکرار) به وقوع پیوسته است (جدول ۲-۲).

در هفته اول فروردین‌ماه ۱۳۹۹، در هر ساعت، تعداد مبتلایان و فوتی‌ها به ترتیب ۷۵/۵۲ و ۵/۶۳ نفر به ثبت رسیده است. در هفته دوم فروردین‌ماه در هر ساعت، تعداد مبتلایان، ۱۲۴/۱۱ نفر و تعداد فوتی‌ها ۵/۴۵ نفر بودند. در هفته سوم فروردین‌ماه در هر ساعت، تعداد ۸۹/۳۳ نفر به ویروس کرونا مبتلا و تعداد فوتی‌ها ۵/۵۸ نفر ثبت شد. در هفته چهارم فروردین‌ماه در هر ساعت، تعداد ۶۷/۲۷ نفر مبتلا و تعداد ۴/۳۲ نفر، فوت شده‌اند. بنابراین، گزارش‌های رسمی فروردین‌ماه نشان‌دهنده روند کاهشی تعداد مبتلایان و فوتی‌ها در هفته‌های سوم و چهارم نسبت به هفته‌های اول و دوم بوده که دلیل آن را می‌توان به قرنطینه دو هفته اول فروردین‌ماه نسبت داد، اگرچه نرخ رشد تعداد مبتلایان و فوتی‌ها در فروردین‌ماه نسبت به اسفندماه به ترتیب، ۳/۴۷ و ۳/۰۱ گزارش گردید.

جدول (۲-۲) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در فروردین ماه (به تفکیک هفته)

فروردین ماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	صد ماهانه
هفتم فروردین	پنج شنبه	۲۹۲۶	۲۳/۰۶	۴/۵۹	۱۵۷			۴/۰۹
هشتم فروردین	جمعه	۳۱۸۶	۱۵/۲۸	۴/۹۹				
یازدهم فروردین	دوشنبه	۲۵۶۰	۱۷/۰۶	۴/۰۱	۱۴۱			۳/۶۸
دوازدهم فروردین	سه شنبه	۱۸۳۷	۱۶/۲۵	۲/۸۸	۱۲۵			۳/۲۶
شانزدهم فروردین	شنبه							
بیست و سوم فروردین	شنبه							

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های اردیبهشت ماه، ۴۴۷۳۸ و ۲۰۶۵ نفر گزارش شده است. آمارها بیانگر آن است که در هفته اول اردیبهشت ماه که از روز دوشنبه شروع شده است، روز چهارشنبه (سوم اردیبهشت ماه) بیشترین تعداد مبتلایان با ۲۱/۶۸ درصد و روز پنجشنبه (چهارم اردیبهشت ماه)، بیشترین فوتی‌ها با ۲۰/۶۱ درصد گزارش شده است. تحلیل‌های آمار رسمی در هفته دوم اردیبهشت ماه نشان داد که روز دوشنبه (هشتم اردیبهشت)، بیشترین مبتلا با ۱۵/۴۷ درصد و روز سه‌شنبه (نهم اردیبهشت ماه)، بیشترین فوتی‌ها با ۱۸/۵۷ درصد در کشور ثبت شد. تحلیل‌های هفته سوم اردیبهشت ماه نشان داد که روز پنجشنبه (هجدهم اردیبهشت)، بیشترین تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور به ترتیب با ۱۸/۵۷ و ۱۷/۳۳ درصد ثبت شده است. تحلیل‌های هفته چهارم نشان داد که، شنبه (بیست و هفتم اردیبهشت ماه)، دارای بیشترین مبتلایان و فوتی‌ها، ۱۷/۶۰ و ۲۴/۵۶ درصد است.

به‌طور کلی در اردیبهشت ماه، بیشترین مبتلایان در روزهای شنبه، دوشنبه، چهارشنبه و پنجشنبه (با یک تکرار) گزارش گردید، در حالی که بیشترین فوتی در روزهای سه‌شنبه، پنجشنبه (با یک تکرار) و جمعه (با دو تکرار) اتفاق افتاده است (جدول ۲-۳). در هفته اول اردیبهشت ماه در هر ساعت، تعداد ۴۹/۸۶ نفر مبتلا و تعداد ۳/۸ نفر فوت شده‌اند. گزارش‌های هفته دوم اردیبهشت ماه نشان داد که در هر ساعت، تعداد ۴۴/۳۶ نفر مبتلا و تعداد ۳/۰۸ نفر فوت شده‌اند. هفته سوم اردیبهشت ماه در هر ساعت، نشان‌دهنده تعداد ۵۳/۸۴ نفر مبتلا و تعداد

۲/۶۷ نفر فوت بود، و در هفته چهارم اردیبهشت ماه (از بیست اردیبهشت ماه تا بیست و ششم اردیبهشت ماه) در هر ساعت، تعداد ۷۱/۲۱ نفر مبتلا و ۲/۱۵ نفر فوتی در کشور ثبت شد. در پنج روز پایینی اردیبهشت ماه (از بیست و هفتم اردیبهشت ماه تا سی و یکم اردیبهشت ماه) در هر ساعت، تعداد ۸۵/۹۵ نفر مبتلا و تعداد نفر ۲/۳۴ فوت شده اند. تعداد مبتلایان و فوتی در اردیبهشت ماه بیان گر روند کاهشی هفته دوم تا پایان اردیبهشت ماه می باشد. نسبت تعداد مبتلایان و فوتی ها در اردیبهشت ماه به فروردین ماه به ترتیب ۰/۷۰ و ۰/۵۴ می باشد که نشان دهنده نرخ رشد منفی و کنترل بسیار خوب در این ماه می باشد.

جدول (۲-۳)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی و بروس کرونا در کشور در اردیبهشت ماه (به تفکیک هفته)

اردیبهشت ماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
سوم اردیبهشت	چهارشنبه	۱۲۹۷	۲۱/۶۸	۲/۹۰			
چهارم اردیبهشت	پنج شنبه				۹۴	۲۰/۶۱	۴/۵۵
هشتم اردیبهشت	دوشنبه	۱۱۵۳	۱۵/۴۷	۲/۵۸			
نهم اردیبهشت	سه شنبه				۹۶	۱۸/۵۷	۴/۶۵
هجدهم اردیبهشت	پنج شنبه	۱۶۸۰	۱۸/۵۷	۳/۷۶	۷۸	۱۷/۳۳	۳/۷۸
بیست و ششم اردیبهشت	جمعه				۷۱	۱۹/۶۷	۳/۴۴
بیست و هفتم اردیبهشت	شنبه	۲۱۰۲	۱۷/۶۰	۴/۷۰			
سی ام اردیبهشت	سه شنبه				۶۹	۲۴/۵۶	۳/۳۴

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی های خردادماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۷۵۶۴۶ و ۲۳۲۵ گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته اول خردادماه، روز جمعه (نهم خردادماه) بیشترین مبتلایان با ۱۸/۷۷ درصد و روز پنجشنبه (هشتم خردادماه) بیشترین فوتی ها با ۱۶/۶۷ درصد ثبت شده است. تحلیل های هفته دوم خردادماه، حاکی از آن است که روز سه شنبه (پانزدهم خرداد) و روز دوشنبه (دوازدهم خردادماه) به ترتیب بیشترین مبتلایان و فوتی ها با ۱۷/۴۳ و ۱۷/۷۲ درصد گزارش شده است. هم چنین تحلیل آمار رسمی در هفته سوم خردادماه نشان داد که روز جمعه (بیست و سوم خردادماه)، بیشترین مبتلایان با ۱۵/۳۹ درصد و روز چهارشنبه (بیست و یکم خردادماه)، بیشترین فوتی با ۱۵/۴۳ ثبت شد. گزارش تعداد مبتلایان و فوتی های هفته چهارم خردادماه نشان

داد که روز جمعه (سی‌ام خردادماه)، بیش‌ترین مبتلا با ۱۴/۷۶ درصد و روز چهارشنبه (بیست و هشتم خردادماه)، بیش‌ترین فوتی‌ها با ۱۶/۳۷ درصد مشاهده شده است.

به‌طور کلی در خردادماه ۱۳۹۹، بیش‌ترین مبتلایان در روز جمعه (با سه تکرار) و روز پنج‌شنبه (با یک تکرار) مشاهده شد، در حالی که بیش‌ترین فوتی در روزهای دوشنبه، پنج‌شنبه، جمعه (با یک تکرار) و روز چهارشنبه (با دو تکرار) اتفاق افتاده است (۲-۴). نتایج هفته اول خردادماه نشان داد که در هر ساعت، تعداد ۸۹/۳۸ نفر مبتلا و تعداد ۲/۲۵ نفر فوت شده‌اند، به‌نحوی که این آمار در هفته دوم خردادماه در هر ساعت، ۱۲۲/۰۲ نفر مبتلا و ۲/۷۲ نفر فوت بود. در هفته سوم خردادماه در هر ساعت، تعداد ۹۱/۶۰ نفر مبتلا و ۳/۱۳ نفر فوت شده‌اند و نهایتاً در هفته چهارم خردادماه در هر ساعت، تعداد ۱۰۵/۴۶ نفر مبتلا و ۴/۳۶ نفر فوت شده‌اند. تعداد مبتلایان در خردادماه نشان‌دهنده روند افزایشی در هفته دوم نسبت به هفته اول و همین‌طور هفته چهارم نسبت به هفته سوم می‌باشد. قابل ذکر است که هفته دوم خردادماه، تعداد مبتلایان بیش‌تر از هفته‌های دیگر خردادماه بوده است. تعداد فوتی‌ها در خردادماه روند افزایشی را نشان می‌دهد، به‌نحوی که آمار مبتلایان و فوتی‌ها در خردادماه نسبت به اردیبهشت‌ماه به‌ترتیب ۱/۶۹ و ۱/۱۳ می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تعداد مبتلایان و فوتی‌ها در خردادماه نسبت به اردیبهشت‌ماه دارای رشدی مثبت بوده است.

جدول (۲-۴)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی و ویروس کرونا در کشور در خردادماه (به تفکیک هفته)

خردادماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
هشتم خرداد	پنج شنبه				۶۳		۲/۷۱
نهم خرداد	جمعه	۲۸۱۹	۱۸/۷۷	۳/۷۳			
دوازدهم خرداد	دوشنبه				۸۱		۳/۴۸
پانزدهم خرداد	پنج شنبه	۳۵۷۴	۱۷/۴۳	۴/۷۲			
بیست و یکم خرداد	چهارشنبه				۸۱		۳/۴۸
بیست و سوم خرداد	جمعه	۲۳۶۹	۱۵/۳۹	۳/۱۳			
بیست و هشتم خرداد	چهارشنبه				۱۲۰		۵/۱۶
سی‌ام خرداد	جمعه	۲۶۱۵	۱۴/۷۶	۳/۴۶	۱۲۰		۵/۱۶

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در تیرماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۷۶۲۴۳ و ۵۱۲۷ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته اول تیرماه که یک تیرماه روز یکشنبه بوده است، روزهای جمعه (ششم تیرماه) و پنجشنبه (پنجم تیرماه) بیشترین مبتلایان و بیشترین فوتی‌ها را به ترتیب ۱۷/۳۹ و ۱۸/۳۱ درصد را به خود اختصاص داد. تحلیل آمارهای رسمی در هفته دوم بیانگر آن است که روز پنجشنبه (دوازدهم تیرماه) بیشترین مبتلایان با ۱۴/۹۸ درصد و بیشترین فوتی‌ها در روز دوشنبه (نهم تیرماه) با ۱۵/۸۷ درصد را دارا است. نتایج تحلیل‌ها در هفته سوم نشان داد که روز چهارشنبه (هجدهم تیرماه)، بیشترین مبتلایان با ۱۵/۵۶ درصد و روز پنجشنبه (نوزدهم تیرماه)، بیشترین فوتی‌ها با ۱۸/۶۲ را دارا است. تحلیل‌های هفته چهارم نشان داد که بیشترین تعداد مبتلایان و فوتی‌های مربوط به روزهای سه‌شنبه (بیست و چهارم تیرماه) و دوشنبه (بیست و سوم تیرماه)، با ۱۵/۰۸ و ۱۵/۱۰ درصد می‌باشد. در چهار روز آخر تیرماه (از بیست و هشتم تیرماه تا سی و یکم تیرماه)، روز سه‌شنبه، سی و یکم تیر، بیشترین درصد مبتلا و فوتی با مقدار ۲۷/۹۶ و ۲۲/۳۲ بوده است. به‌طور کلی در تیرماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روزهای سه‌شنبه (با دو تکرار) و چهارشنبه، پنجشنبه و جمعه (با یک تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای دوشنبه و پنجشنبه (با دو تکرار) و در روز سه‌شنبه

(با یک تکرار) گزارش شده است (جدول ۲-۵). در هفته اول تیرماه در هر ساعت، تعداد ۱۰۵/۱۴ نفر مبتلا و تعداد ۵/۰۸ نفر فوت شده‌اند، در هفته دوم تیرماه در هر ساعت، تعداد ۱۰۵/۳۹ نفر مبتلا و تعداد ۶/۰۷ نفر فوت شده‌اند. تحلیل گزارش‌های رسمی حاکی از آن است که در هفته سوم تیرماه در هر ساعت، تعداد ۱۰۲/۹۲ نفر مبتلا و تعداد ۷/۰۷ نفر فوت شده‌اند و نهایتاً در هفته چهارم تیرماه در هر ساعت، تعداد ۹۹/۵۲ نفر مبتلا و تعداد ۸ نفر فوت شده‌اند. در چهار روز آخر تیرماه (از بیست و هشتم تیرماه تا سی و یک تیرماه)، در هر ساعت، تعداد ۹۷/۷۸ نفر مبتلا و تعداد ۸/۷۸ نفر فوت شده‌اند. تعداد مبتلایان در تیرماه بیان‌گر روند افزایشی در هفته دوم نسبت به هفته اول و هفته چهارم نسبت به هفته سوم می‌باشد. قابل ذکر است که هفته آخر تیرماه، تعداد مبتلایان و فوتی‌ها با شیب بسیار زیادی رشد کرده و تعداد فوتی‌ها در تیرماه روند افزایشی را نشان می‌دهد. آمار مبتلایان و فوتی‌ها در تیرماه نسبت به خردادماه به ترتیب، دارای نرخ رشد ۱/۰۱ و ۲/۲۱ است. نکته قابل ذکر آن است که بالاترین نرخ رشد تعداد فوتی‌ها در ماه‌های ابتلا مربوط به فروردین‌ماه و تیرماه است، اما نسبت فوت‌شدگان تیرماه نسبت به فروردین‌ماه، ۱/۳۴ برابر می‌باشد.

جدول (۲-۵)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در تیرماه (به تفکیک هفته)

تیرماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
پنجم تیر	پنج شنبه	۲۶۲۸	۱۷/۳۶	۳/۴۵	۱۳۴	۱۸/۳۱	۲/۶۱
ششم تیر	جمعه	۲۶۵۲	۱۴/۹۸	۳/۴۸	۱۶۲	۱۵/۸۷	۳/۱۶
هفتم تیر	دوشنبه	۲۶۹۱	۱۵/۵۶	۳/۵۳	۲۲۱	۱۸/۶۲	۴/۳۱
دوازدهم تیر	پنج شنبه	۲۶۲۵	۲۷/۹۶	۳/۴۴	۲۰۳	۱۵/۱۰	۳/۹۶
هجدهم تیر	چهارشنبه						
بیست و سوم تیر	دوشنبه						
بیست و چهارم تیر	سه شنبه						
سی و یکم تیر	سه شنبه						

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در مردادماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۷۵۹۳۷ و ۵۷۴۲ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته دوم و چهارم مردادماه، روزهای سه‌شنبه (چهارم مرداد ماه) و پنج‌شنبه (بیست و سوم مرداد ماه) بیش‌ترین مبتلایان را به ترتیب ۱۴/۹۸ و ۱۶/۱۵ درصد را به خود اختصاص داد. بیش‌ترین فوتی‌ها در هفته اول و هفته دوم در روزهای سه‌شنبه (هفتم مرداد ماه)، شنبه (یازدهم مرداد ماه) به ترتیب ۱۵/۹۱ و ۱۵/۸۱ درصد بوده است. به‌طور کلی در مرداد ماه ۱۳۹۹، بیش‌ترین مبتلایان در روزهای سه‌شنبه (با دو تکرار) و چهارشنبه، پنج‌شنبه (با یک تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیش‌ترین فوتی‌ها در روزهای شنبه و دوشنبه (با یک تکرار) و در روز سه‌شنبه (با دو تکرار) گزارش شده است (جدول ۳-۵). تعداد مبتلایان در مردادماه بیان‌گر روند افزایشی در هفته‌های آخر نسبت به هفته‌های اول می‌باشد. نکته قابل ذکر آن است که بیش‌ترین تعداد فوت‌شدگان روزانه از شروع ابتلا (سی‌ام بهمن ماه ۱۳۹۸) تا پایان مردادماه، مربوط به روز هفتم مردادماه با تعداد ۲۳۵ نفر است.

جدول (۲-۶)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در مردادماه (به تفکیک هفته)

مردادماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
هفتم مرداد	سه شنبه	۲۶۷۴	۱۵/۱۲	۲۳/۲۸	۲۳۵	۱۵/۹۱	۲۵/۷۲
چهاردهم مرداد	سه شنبه	۲۷۵۱	۱۴/۹۸	۲۴/۱۸	۲۱۶	۱۵/۸۱	۲۳/۷۸
یازدهم مرداد	شنبه	۲۷۵۱	۱۶/۱۵	۲۱/۴۰	۱۸۹	۱۵/۷۶	۲۰/۸۸
چهاردهم مرداد	سه شنبه	۲۴۴۴	۱۵/۳۳	۲۰/۹۸	۱۶۸	۱۶/۰۷	۱۸/۱۹
بیست و سوم مرداد	دوشنبه						
بیست و سوم مرداد	پنج شنبه						
بیست و هشتم مرداد	سه شنبه						
بیست و نهم مرداد	چهارشنبه						

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در شهریورماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۷۰۷۱۷ و ۴۱۰۲ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته سوم و چهارم شهریور ماه، روزهای جمعه (بیست و هشتم شهریور ماه) و چهارشنبه (نوزدهم شهریور ماه) بیشترین مبتلایان را به ترتیب ۲۶/۰۱ و ۱۵/۳۹ درصد را به خود اختصاص داد. بیشترین فوتی‌ها در هفته سوم و هفته چهارم در روزهای یکشنبه (شانزدهم شهریور ماه)، چهارشنبه (بیست و ششم شهریور ماه) به ترتیب ۱۵/۹۹ و ۱۷/۲۲ درصد بوده است. به طور کلی در مردادماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روزهای چهارشنبه (با دو تکرار)، دوشنبه (با یک تکرار) و جمعه (با دو تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای یکشنبه (با دو تکرار)، دوشنبه (با یک تکرار) و در روز پنجشنبه (با یک تکرار) گزارش شده است (جدول ۴-۵). تعداد مبتلایان در شهریور ماه بیانگر روند افزایشی در هفته‌های آخر نسبت به هفته‌های اول می‌باشد.

جدول (۲-۷)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در شهریورماه (به تفکیک هفته)

شهریور ماه ۱۳۹۹	روز هفته	مبتلایان در ماکزیمم روزانه	درصد مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
دوم شهریور	یکشنبه	۱۴۱			۱۴۱		۲۱/۲۸
سوم شهریور	دوشنبه		۲۲۴۵	۱۴/۸۲		۲۱/۴۱	
سیزدهم شهریور	پنجشنبه	۱۲۹			۱۲۹		۱۹/۳۸
چهاردهم شهریور	جمعه		۲۰۲۶	۱۵/۷۵		۱۸/۱۸	
شانزدهم شهریور	یکشنبه	۱۳۹			۱۳۹		۱۵/۹۹
نوزدهم شهریور	چهارشنبه		۲۳۱۳	۱۵/۳۹			
بیست و ششم شهریور	چهارشنبه	۱۷۹			۱۷۹		۲۵/۳۲
بیست و هشتم شهریور	جمعه		۳۰۴۹	۲۶/۰۱		۲۵/۳۲	

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های کشور در مهر ماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۱۱۹۸۰۵ و ۶۸۷۰ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته سوم و چهارم مهر ماه، روزهای پنجشنبه (هفدهم مهر ماه) و چهارشنبه (بیست و سوم مهر ماه) بیشترین مبتلایان را به ترتیب ۲۳/۱۸ و ۲۵/۰۴ درصد را به خود اختصاص داد. بیشترین

فوتی‌ها در هفته سوم و هفته چهارم در روزهای چهارشنبه (شانزدهم مهر ماه)، چهارشنبه (بیست و سوم مهر ماه) به ترتیب ۱۵/۶۱ و ۲۵/۰۴ درصد بوده است. به‌طور کلی در مهر ماه ۱۳۹۹، بیش‌ترین مبتلایان در روزهای چهارشنبه (با دو تکرار) و پنج‌شنبه (با دو تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیش‌ترین فوتی‌ها در روزهای چهارشنبه (با دو تکرار) و پنج‌شنبه (با دو تکرار) گزارش شده است (جدول ۵-۵). تعداد مبتلایان در مهر ماه بیان‌گر روند افزایشی در تمامی روزهای این ماه می‌باشد.

جدول (۲-۸)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در کشور در مهرماه (به تفکیک هفته)

مهر ماه ۱۳۹۹	روز هفته	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
دهم مهر	پنج شنبه	۳۸۲۵	۱۵/۴۷	۲۰/۶۲	۲۱۱	۱۵/۶۶	۱۹/۶۰
شانزدهم مهر	چهارشنبه				۲۳۹	۱۵/۶۱	۲۲/۲۸
هفدهم مهر	پنج شنبه	۴۳۹۲	۱۵/۸۰	۲۳/۱۸			
بیست و سوم مهر	چهارشنبه	۴۸۳۰	۱۶/۰۹	۲۵/۰۴	۲۷۹	۱۵/۷۴	۲۵/۷۹

فصل سوم

ارزیابی خطر شیوع، تهیه نقشه ریسک و ویروس کووید-۱۹ با استفاده از مدل (ARMA) و مدل‌های چند جمله‌ای در استان فارس (بین روزهای ۲ مارس تا ۱۰ ژوئن ۲۰۲۰)

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Assessment of the outbreak risk, mapping and infection behavior of COVID-19: Application of the autoregressive integrated-moving average (ARIMA) and polynomial models

Hamid Reza Pourghasemi^{1*}, Soheila Pouyan¹, Zakariya Farajzadeh², Nitheshnirmal Sadhasivam³, Bahram Heidari^{4*}, Sedigheh Babaei¹, John P. Tiefenbacher⁵

1 Department of Natural Resources and Environmental Engineering, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, **2** Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, **3** Department of Geography, School of Earth Science, Bharathidasan University, Tiruchirappalli, Tamil Nadu, India, **4** Department of Plant Production and Genetics, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, **5** Department of Geography, Texas State University, San Marcos, Texas, United States of America

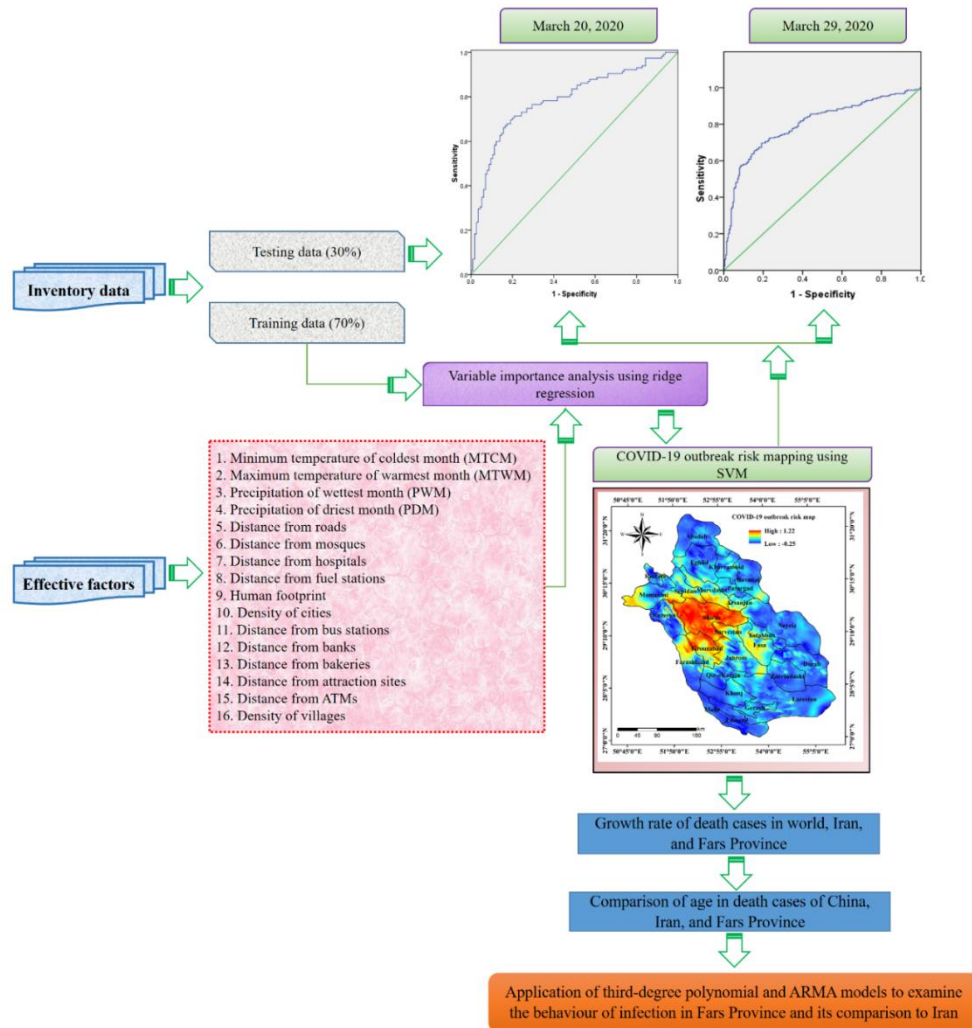
* hr.pourghasemi@shirazu.ac.ir (HRP); bheidari@shirazu.ac.ir (BH)



۳-۱- ارزیابی خطر شیوع، تهیه نقشه ریسک و ویروس کووید-۱۹ با استفاده از مدل (ARMA) و

مدل‌های چند جمله‌ای در استان فارس (بین روزهای ۲ مارس تا ۱۰ ژوئن ۲۰۲۰)

شناسایی مناطق با ریسک بالا برای شیوع کووید-۱۹ اولویت اصلی سازمان‌های دولتی و اپیدمیولوژیست‌ها در سراسر جهان است. هدف از پژوهش حاضر، تجزیه و تحلیل عوامل خطر شیوع ویروس کووید-۱۹ و شناسایی مناطقی با ریسک بالای این ویروس در استان فارس است. برای ارزیابی خطر شیوع کووید-۱۹ در استان فارس، از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و الگوریتم ماشین بردار پشتیبانی (SVM) مبتنی بر یادگیری ماشین (ML)، استفاده شده است. هم‌چنین موارد ابتلا و مرگ و میر شیوع ویروس کرونا در مدل‌های چندجمله‌ای درجه سوم و مدل‌های (ARIMA) برای بررسی الگوهای آلودگی به ویروس در استان فارس و ایران مورد بررسی قرار گرفت. نمودار جریانی مراحل انجام این پژوهش در شکل (۳-۱) ارائه شده است. در ابتدا آمارهای ارائه شده از شیوع ویروس کرونا و داده‌های اپیدمیولوژیک (شیوع و گسترش) به تفکیک شهرستان‌های استان فارس از سایت علوم پزشکی استان فارس جمع‌آوری گردید. در ادامه به منظور مدلسازی، داده‌های مکانی (نقشه شهرها و جاده‌ها)، داده‌های اقلیمی و دیگر داده‌های موردنیاز تهیه گردید.

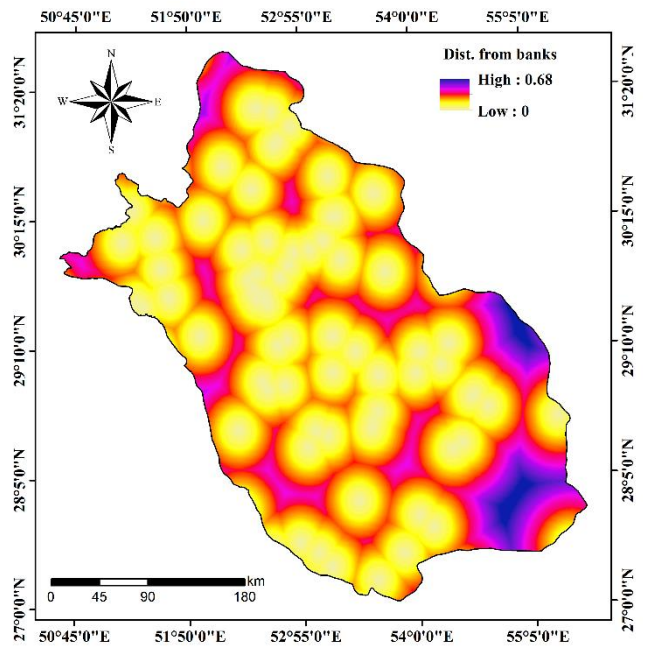
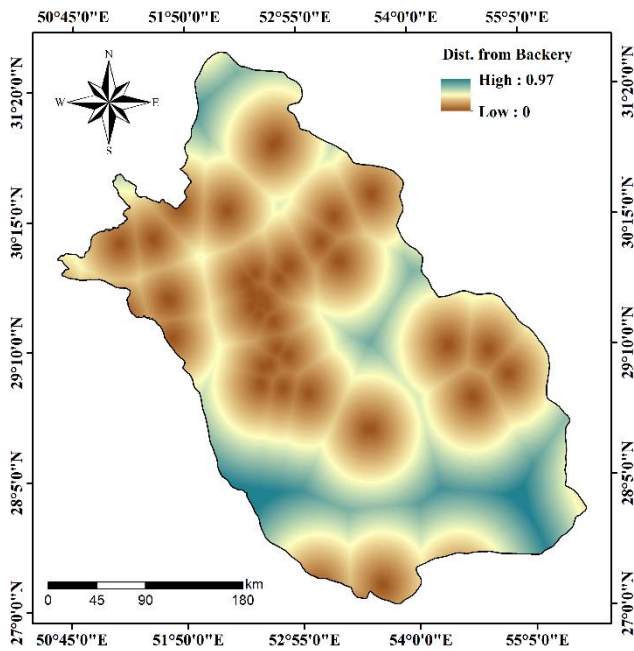
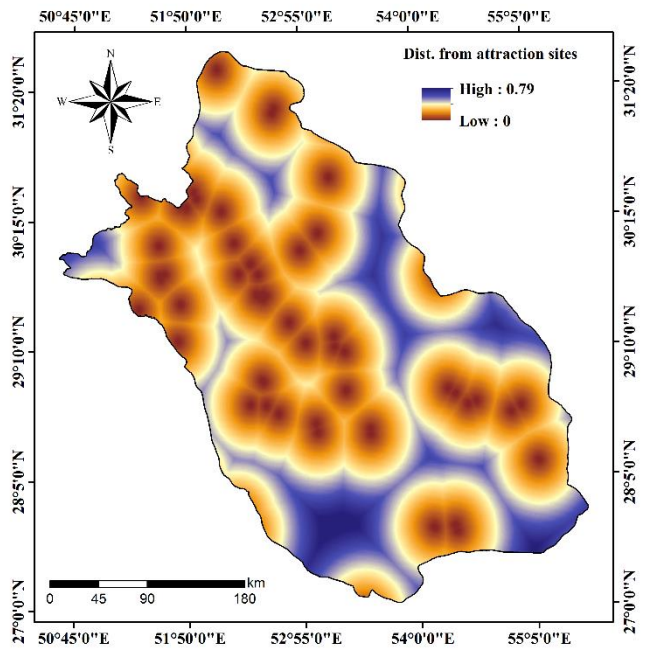
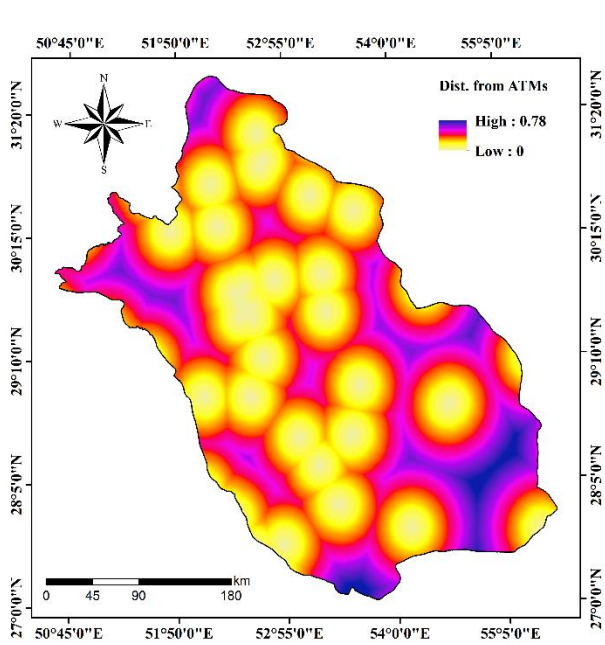


شکل (۱-۳) نمودار جریان‌ی مراحل ارزیابی خطر شیوع، تهیه نقشه ریسک و ویروس کووید-۱۹ با استفاده از مدل (ARIMA) و مدل‌های چند جمله‌ای در استان فارس

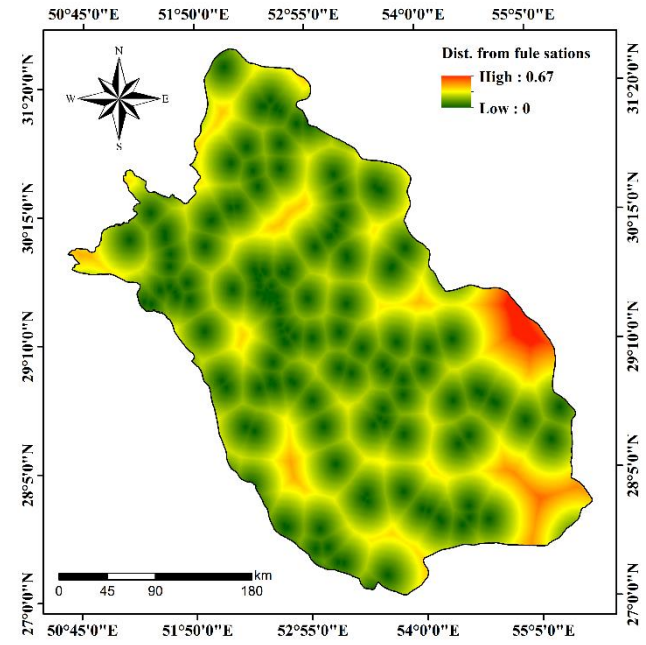
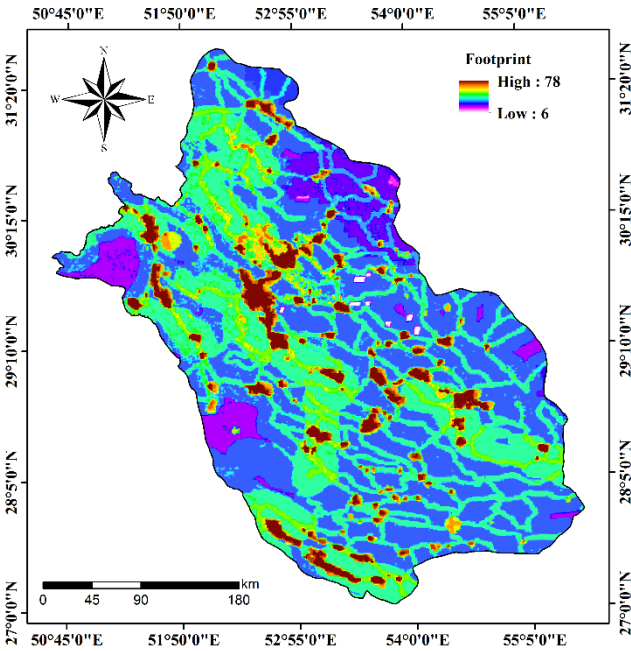
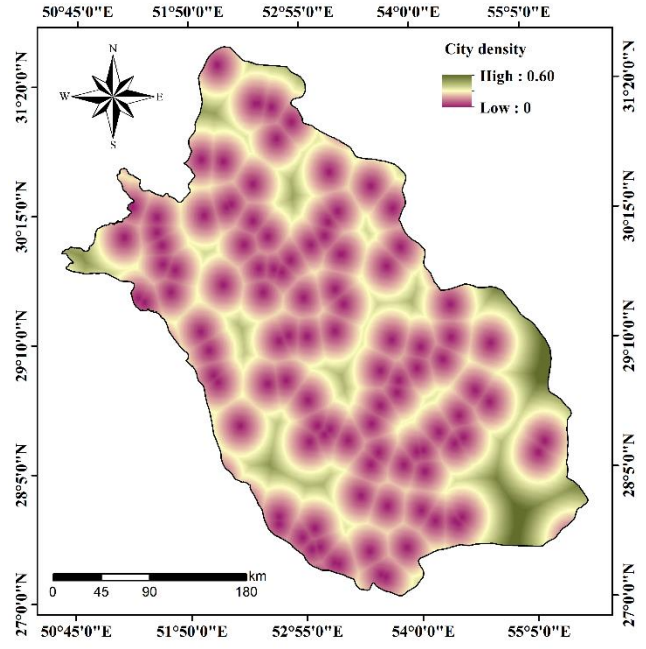
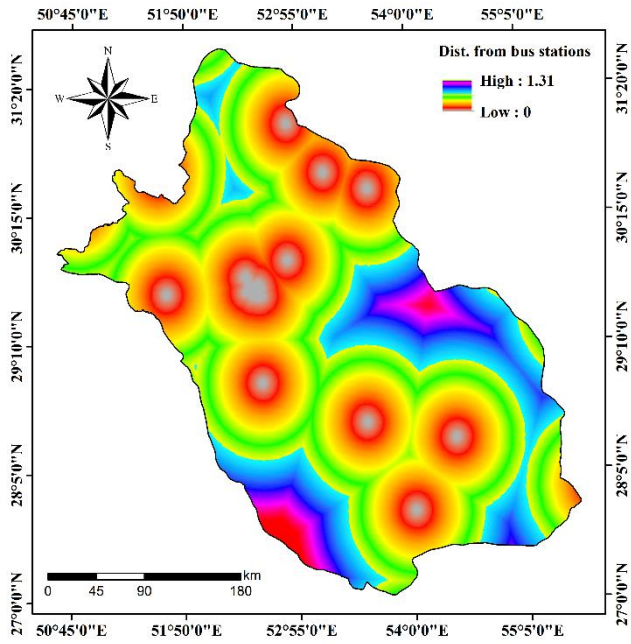
شانزده عامل مؤثر شامل دمای حداقل سردترین ماه، دمای حداکثر گرمترین ماه، بارش در مرطوب‌ترین ماه، بارش خشک‌ترین ماه، فاصله از جاده‌ها، فاصله از مساجد، فاصله از بیمارستان‌ها، فاصله از جایگاه‌های سوخت، ردپای انسان، تراکم شهرها، فاصله از ایستگاه‌های اتوبوس، فاصله از بانک‌ها، فاصله از نانوائی‌ها، فاصله از مکان‌های توریستی، فاصله از دستگاه‌های خودپرداز و تراکم روستاها و شهرها برای مدل‌سازی مکانی انتخاب شدند (شکل ۲-۳). توانایی پیش‌بینی شیوع ویروس کرونا با استفاده از مدل ماشین بردار پشتیبانی و روش اعتبارسنجی منحنی (ROC-AUC) مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه اعتبارسنجی ماشین بردار پشتیبانی، مقدار AUC، در ۲۰ مارس

(یک فروردین ماه ۱۳۹۹) برابر، ۰/۷۸۶، در ۲۹ مارس (۱۰ فروردین ماه)، برابر ۰/۷۹۹ و در ۱۰ آوریل (۲۲ فروردین - ماه) برابر ۸۶/۶ است که پیش بینی خوبی از تغییرات را نشان داده است. نتایج تجزیه و تحلیل عوامل موثر در شیوع ویروس با استفاده از رگرسیون ریج^۲ نشان داد که فاصله از ایستگاه های اتوبوس، فاصله از بیمارستان ها و فاصله از نانوائی ها بیش ترین اهمیت را دارند، در حالی که فاصله از دستگاه های خودپرداز، فاصله از محل های جذب گردش گر (توریسم)، فاصله از جایگاه های سوخت، فاصله از مساجد، فاصله از جاده، تراکم شهرها و تراکم روستاها از اهمیت متوسطی برخوردار هستند. عوامل مؤثر مانند فاصله از بانک ها، دمای حداکثر گرم ترین ماه، رد پای انسانی، بارش خشک ترین ماه، بارش در مرطوب ترین ماه، دمای حداقل سردترین ماه، کم ترین تأثیر را داشتند (شکل ۳-۳).

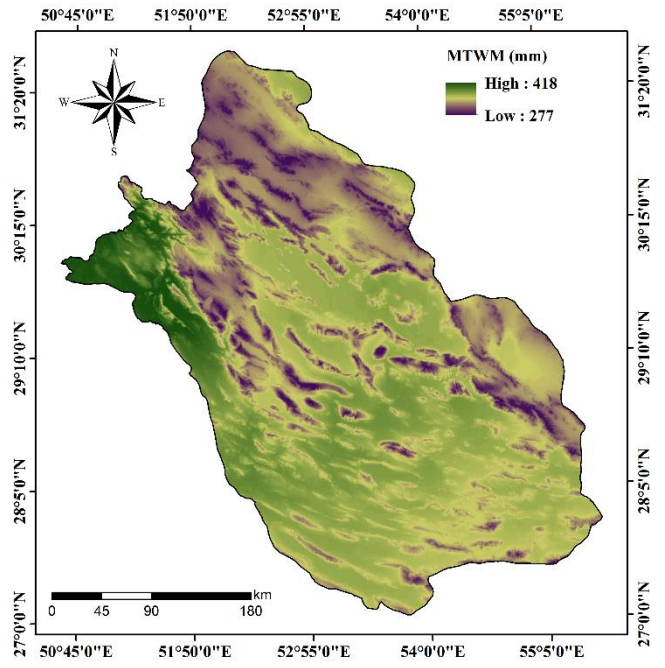
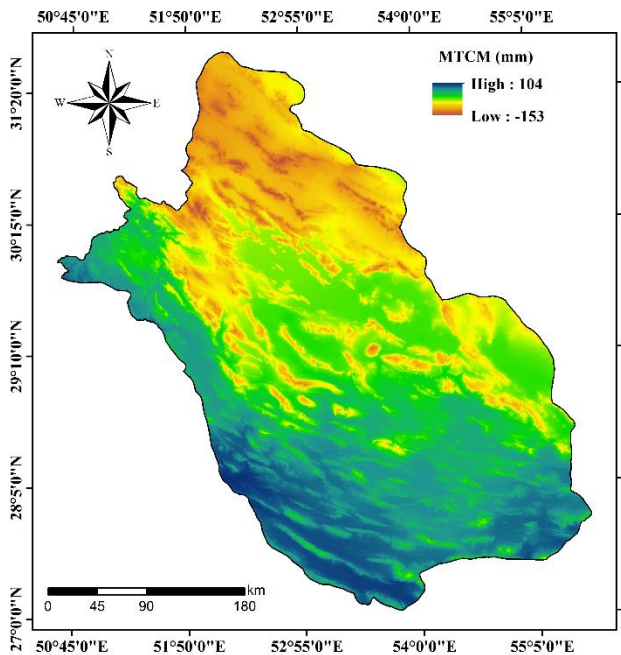
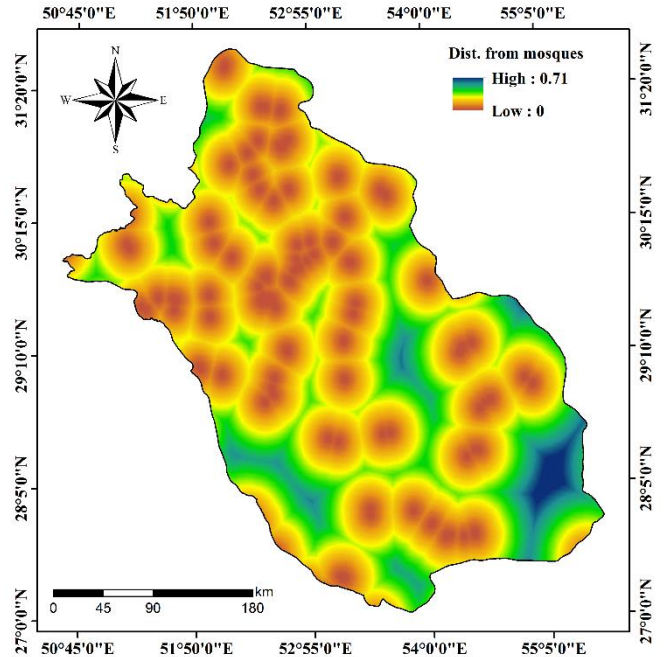
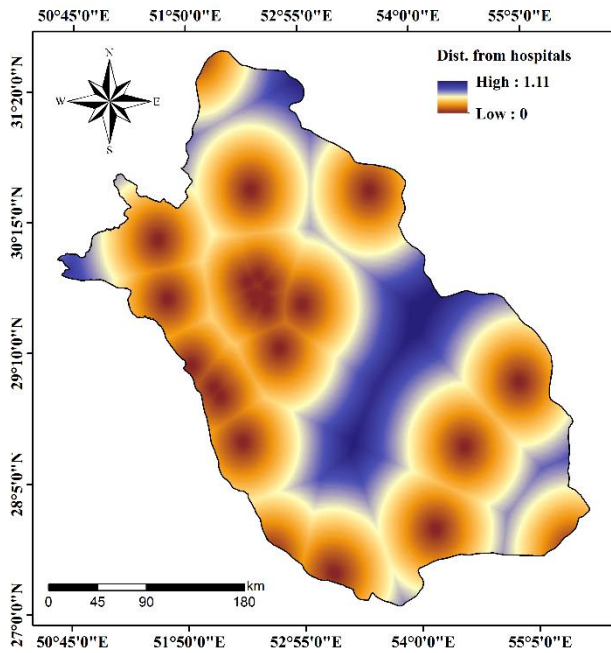
² Ridge Regression



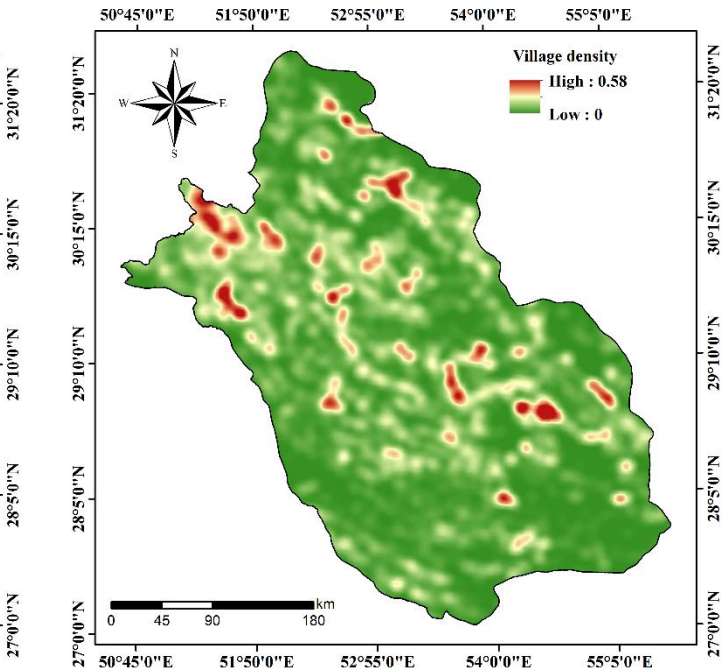
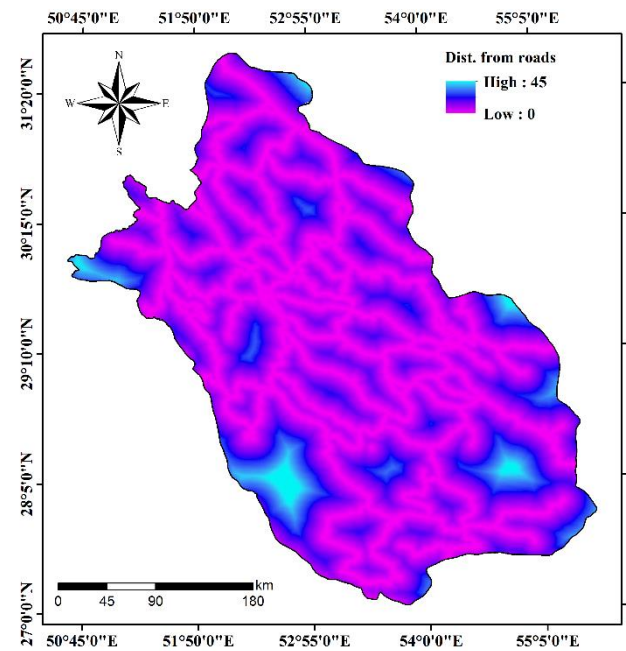
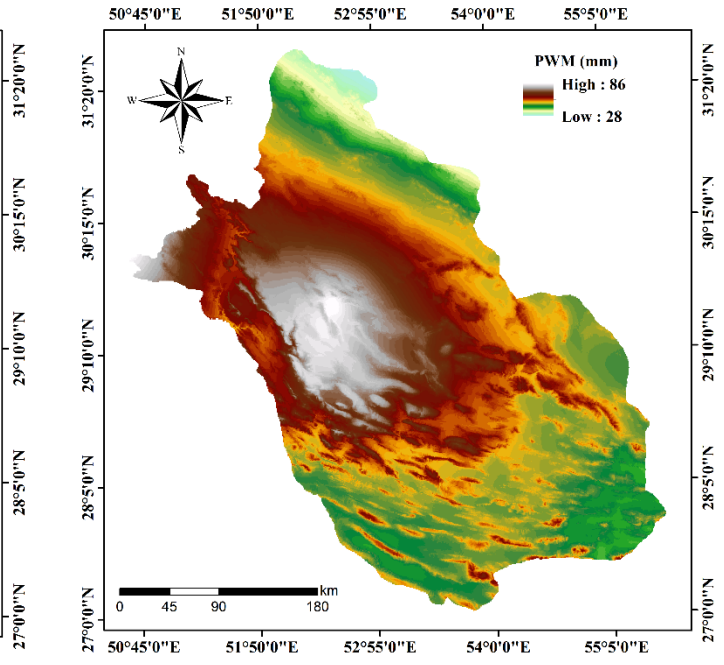
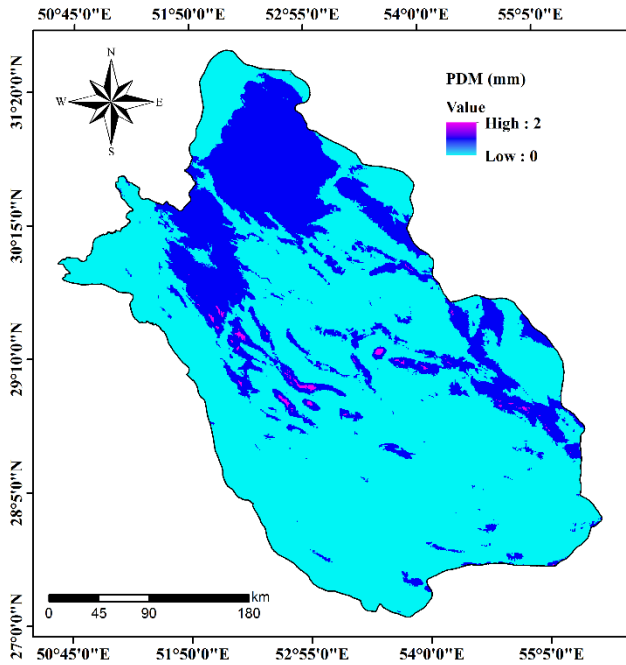
شکل (۳-۲)، نقشه ۱۶ عوامل موثر در شیوع ویروس کرونا



ادامه شکل (۳-۲)، نقشه ۱۶ عوامل موثر در شیوع ویروس کرونا

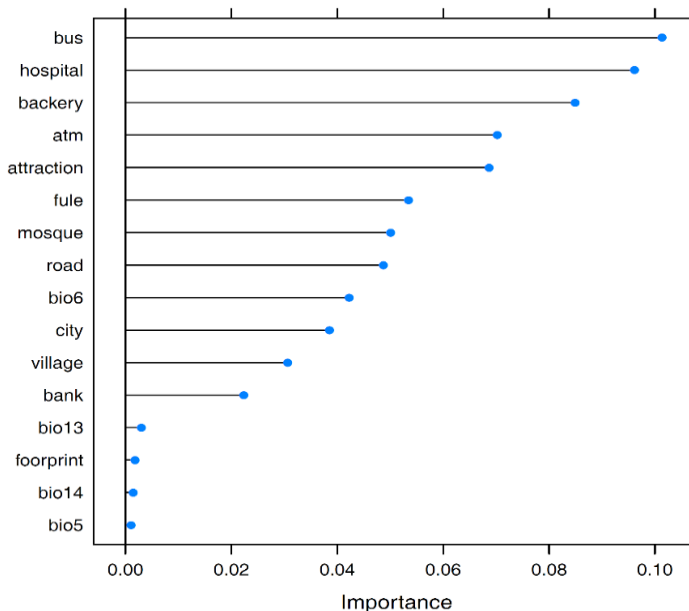


ادامه شکل (۳-۲)، نقشه ۱۶ عوامل موثر در شیوع ویروس کرونا



ادامه شکل (۳-۲)، نقشه ۱۶ عوامل موثر در شیوع ویروس کرونا

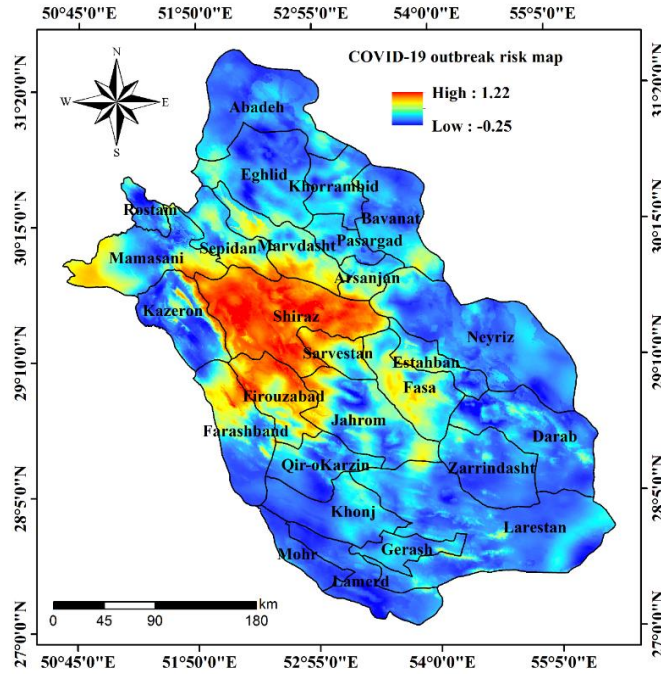
Variable Importance using Ridge Regression



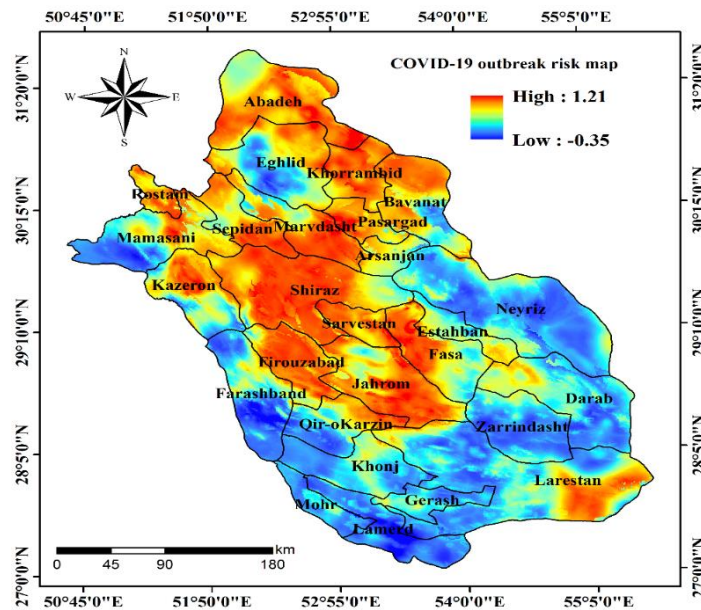
شکل (۳-۳) اولویت‌بندی اهمیت عوامل موثر در شیوع ویروس

۳-۱-۱- نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان

نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان تهیه گردید که حد بالای ریسک و پایین ریسک بین ۰/۲۵- تا ۱/۲۲ در تاریخ ۲۹ مارس (۱۰ فروردین ماه ۱۳۹۹) نشان داده شده است. در تاریخ ۱۰ آوریل (۲۲ فروردین ماه ۱۳۹۹) مقادیر حد بالا و پایین ریسک بین ۰/۳۵- تا ۱/۲۱ بوده است که مقادیر حد پایین ریسک ۰/۲۵- و ۰/۳۵ نشان دهنده مناطقی از استان فارس است که شیوع کووید-۱۹ در این مناطق پایین بوده است، اما مقادیر حد بالای ریسک ۱/۲۱ و ۱/۲۲، نواحی از استان فارس را نشان می‌دهد که خطر بیشتری از شیوع کووید-۱۹ را تجربه کرده است (شکل‌های ۳-۴ و شکل ۳-۵). نقشه شیوع کرونا در تاریخ ۱۰ آوریل (۲۲ فروردین ماه ۱۳۹۹) نشان داد که شهرستان شیراز و شهرستان‌های اطراف آن شامل فیروزآباد، جهرم، سروستان، ارسنجان، مروودشت، سپیدان، آباده، خرمبید، رستم، لارستان و کازرون دارای بیش‌ترین خطر هستند. همین‌طور، مناطقی مانند اقلید و فسا نیز در منطقه پرخطر قرار دارند.



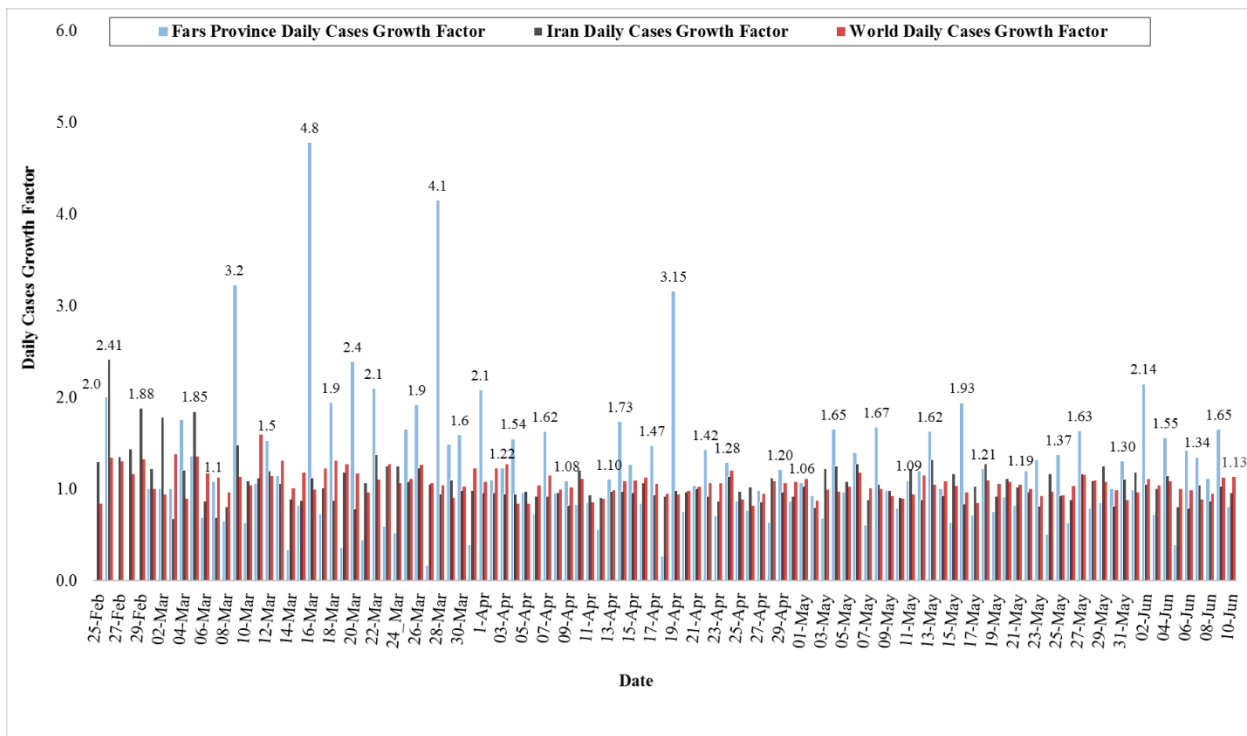
شکل (۳-۴) نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان در ۲۹ مارس ۲۰۲۰ (۱۰ فروردین ماه ۱۳۹۹)



شکل (۳-۵) نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان در ۱۰ آوریل ۲۰۲۰ (۲۲ فروردین ماه ۱۳۹۹)

۳-۱-۲- نتایج تجزیه و تحلیل نرخ رشد

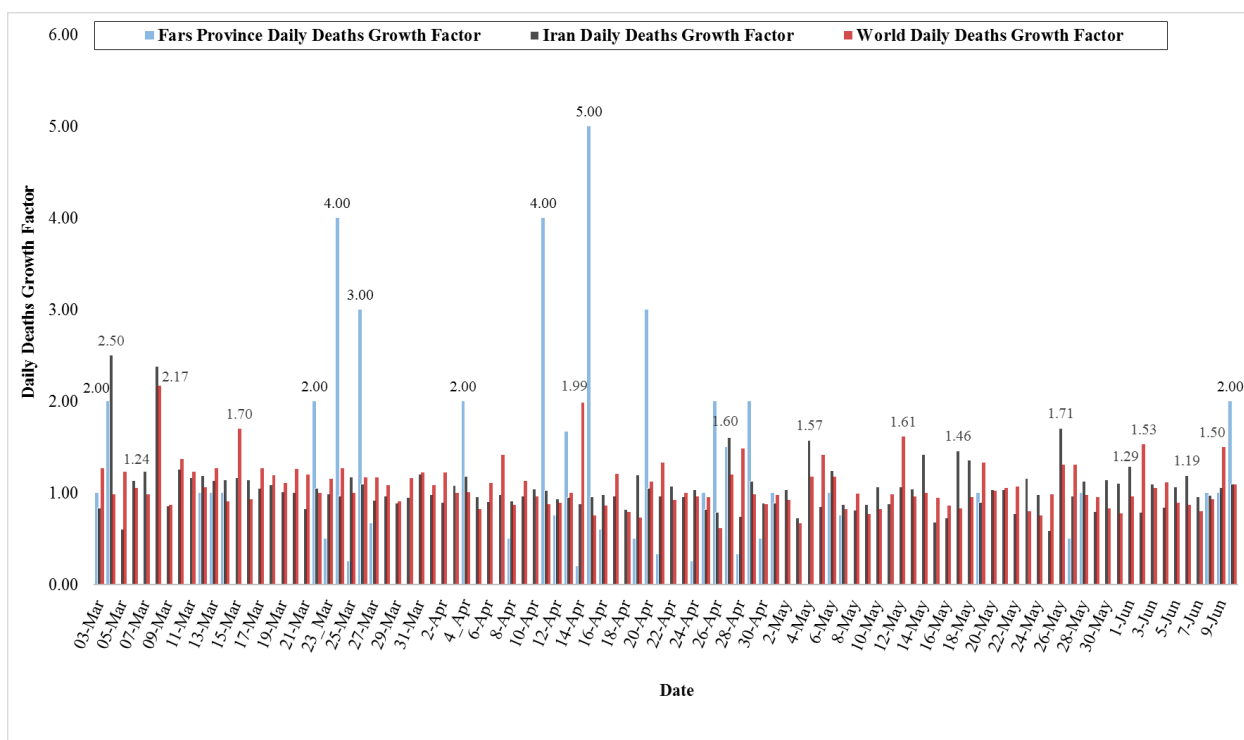
نتایج نرخ رشد از موارد مبتلایان در جهان، ایران و استان فارس در شکل (۳-۶) ارائه شده است. نتایج نشان داد که بیشترین نرخ رشد موارد مبتلا در جهان، ایران و استان فارس مربوط به ۱۱ مارس (۲۱ اسفندماه ۱۳۹۸)، (GR = ۱/۹۵)، ۲۶ فوریه (۷ اسفندماه ۱۳۹۸)، (GR = ۲/۴۱) و ۱۵ مارس (۲۵ اسفندماه ۱۳۹۸)، (GR = ۴/۸) بوده است. همچنین میانگین نرخ رشد مبتلایان در جهان، ایران و استان فارس از اول مارس تا ۱۰ ژوئن (۱۱ اسفندماه ۱۳۹۸ تا ۲۱ خردادماه ۱۳۹۹)، به ترتیب ۱/۱۵، ۱/۰۶ و ۱/۰۶ بود. نتایج نشان داد که بیشترین نرخ رشد مبتلایان در استان فارس در ۱۶ مارس (۲۶ اسفندماه ۱۳۹۸)، (GR = ۴/۴)، ۹ مارس (۱۹ اسفندماه ۱۳۹۸)، (GR = ۳/۲۰)، ۱۹ آوریل (۳۱ فروردینماه ۱۳۹۹)، (GR = ۳/۱۵)، ۲۰ مارس (یک فروردینماه ۱۳۹۹)، (GR = ۲/۴۰) = ۲/۴۰)، ۲ ژوئن (۱۳ خردادماه) (GR = ۲/۱۴)، ۲۲ مارس (۳ فروردینماه ۱۳۹۹)، (GR = ۲/۱۰)، یک آوریل (۱۳ فروردینماه ۱۳۹۹)، (GR = ۲/۱۰)، و ۲۶ مارس (۷ فروردینماه ۱۳۹۹)، (GR = ۱/۹۰) بوده است. از طرف دیگر، تحلیل‌ها حاکی از آن است که بین ۲۷ فوریه و ۲۹ فوریه (۸ اسفندماه و ۱۰ اسفندماه)، نرخ رشد موارد مبتلا در استان فارس صفر بوده است و به دنبال آن مقدار GR موارد مبتلا در ۵ ژوئن (۱۶ خردادماه)، برابر ۰/۳۸، ۱۴ مارس (۲۴ اسفندماه)، ۱۹ مارس (۲۹ اسفندماه)، ۲۱ مارس (۲ فروردینماه)، برابر ۰/۳ و در ۱۸ آوریل (۳۰ فروردینماه)، برابر ۰/۲۶ است، در حالی که کمترین میزان نرخ رشد موارد مبتلا در جهان و ایران به ترتیب در ۴ مارس (۱۴ اسفندماه)، (GR = ۰/۸۹) و ۳ مارس (۱۳ اسفندماه)، (GR = ۰/۶۷) مشاهده شده است.



شکل (۳-۶) میزان نرخ رشد موارد مبتلا در جهان، ایران و استان فارس (از ۲۵ فوریه تا ۱۰ ژوئن)

در ۷۱۳۱ موارد مبتلا کووید-۱۹ در استان فارس، ۱۱۸ نفر بین ۲۴ فوریه تا ۱۰ ژوئن (۵ اسفندماه ۱۳۹۸ تا ۲۱ خردادماه ۱۳۹۹)، فوت شدند. بیشترین نرخ رشد مرگ و میر در استان فارس، در ۱۵ آوریل (۲۷ اسفندماه)، (GR = ۵)، ۱۱ آوریل (۲۳ اسفندماه)، (GR = ۴)، ۲۳ مارس (۴ فروردینماه)، (GR = ۴)، ۲۰ آوریل (یک اردیبهشت ماه)، (GR = ۳)، ۲۵ مارس (۶ فروردینماه)، (GR = ۳)، ۲۱ مارس (۲ فروردینماه)، ۳ مارس (۱۳ اسفندماه)، ۴ آوریل (۱۶ فروردینماه)، (GR = ۲) بوده است. تجزیه و تحلیل‌های انجام شده نشان داد که از ۴ مارس تا ۱۰ مارس (۱۳ اسفندماه تا ۲۰ اسفندماه)، ۱۴ مارس تا ۲۰ مارس (۲۴ اسفندماه تا یک فروردینماه)، ۲۷ مارس تا ۳ آوریل (۸ فروردینماه تا ۱۵ فروردینماه)، و ۵ آوریل تا ۷ آوریل (۱۷ فروردینماه تا ۳۰ فروردینماه)، ۸ می تا ۱۸ می (۱۹ اردیبهشتماه تا ۲۹ اردیبهشتماه)، ۳۰ می تا ۳ ژوئن (۱۰ خردادماه تا ۱۴ خردادماه) و ۵ ژوئن تا ۷ ژوئن (۱۶ خردادماه تا ۱۸ خردادماه)، نرخ رشد موارد مرگ و میر برابر با صفر بوده است. اگرچه مرگ و میرها در ۳۱ مارس (۱۲ فروردینماه)، ۳ آوریل (۱۵ فروردینماه)، ۷ آوریل (۱۹ فروردینماه)، ۱۰ آوریل (۲۲ فروردینماه)، ۱۸

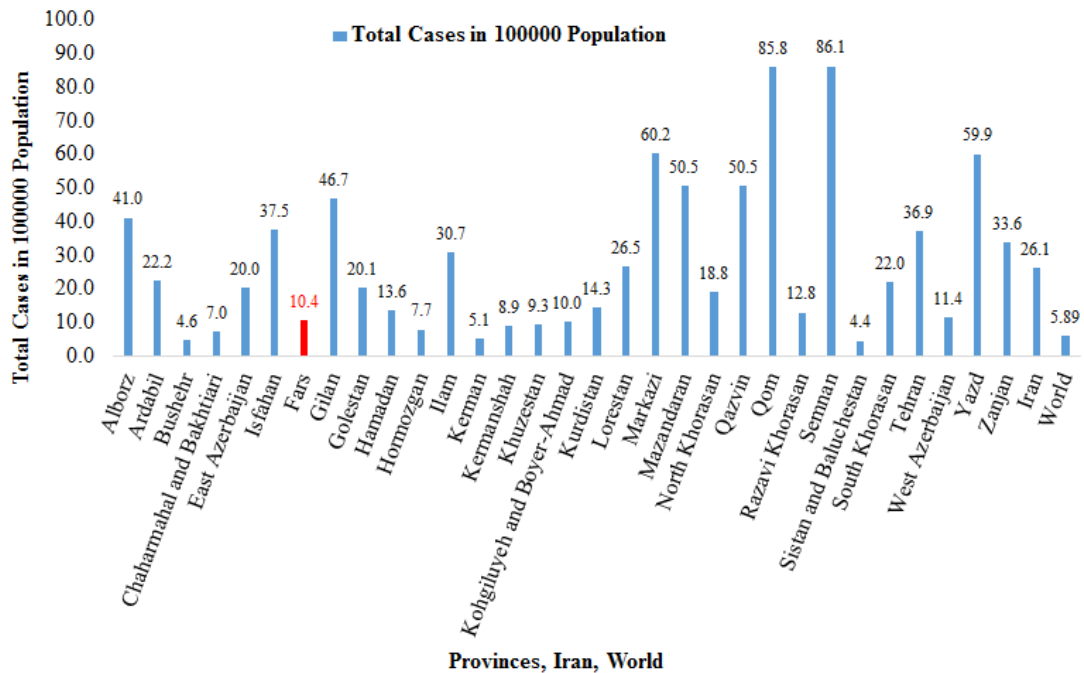
آوریل (۳۰ فروردین ماه)، ۲۳ آوریل (۴ اردیبهشت ماه)، ۵ می (۱۶ اردیبهشت ماه)، ۱۸ می (۲۹ اردیبهشت ماه)، ۲۱ می (یک خرداد ماه)، ۲۶ می (۶ خرداد ماه)، ۳ ژوئن (۱۴ خرداد ماه)، به ترتیب ۳، ۲، ۳، ۲، ۴، ۲، ۱، ۴، ۲، ۳، ۲، ۳ و ۱ بود، اما نرخ رشد روزانه صفر است. هم‌چنین میانگین نرخ رشد مرگ و میر در استان فارس در طول ۱۰۲ روز ۰/۷۷ و در جهان و ایران به ترتیب ۱/۰۷ و ۱/۰۵ بود. شکل (۳-۷) نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان مرگ و میر در جهان و ایران تقریباً در ۸ مارس (۱۸ اسفند ماه)، (GR = ۲/۱۷) و ۳ مارس (۱۳ اسفند ماه)، (GR = ۲/۵۰) بوده است. در مقابل، کم‌ترین میزان مرگ و میر در تاریخ ۲۶ آوریل (۷ اردیبهشت ماه)، (GR = ۰/۶۲) و ۲۵ می (۵ خرداد ماه)، (GR = ۰/۵۹) مشاهده شد.



شکل (۳-۷) میزان رشد موارد مرگ و میر در جهان، ایران و استان فارس (از ۲ مارس تا ۱۰ ژوئن)

نتایج مبتلایان در ۳۱ استان ایران تا ۲۵ مارس (۶ فروردین ماه)، در شکل (۳-۸) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تعداد موارد فعال در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت از ۰/۴ تا ۸۶/۱ متغیر است. این نرخ هم‌چنین نشان می‌دهد که استان‌های بوشهر و سیستان و بلوچستان کم‌ترین تعداد مبتلایان را دارند، در حالی که بیش‌ترین تعداد مبتلایان در استان‌های قم، سمنان، مازندران، گیلان و گلستان مشاهده شده است. استان قم اولین مکان در ایران بود که

شیوع کووید-۱۹ ثبت شد. آخرین اخبار گزارش شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران در تاریخ ۱۰ ژوئن (۲۱ خردادماه)، نشان داد که تعداد موارد مبتلا در استان فارس در ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت، ۱۴۶/۹۹ است در حالی که این تعداد در ۲۵ مارس (۶ فروردینماه)، ۱۰/۴ بوده است.



شکل (۳-۸) نتایج مبتلایان در ۳۱ استان ایران تا ۲۵ مارس

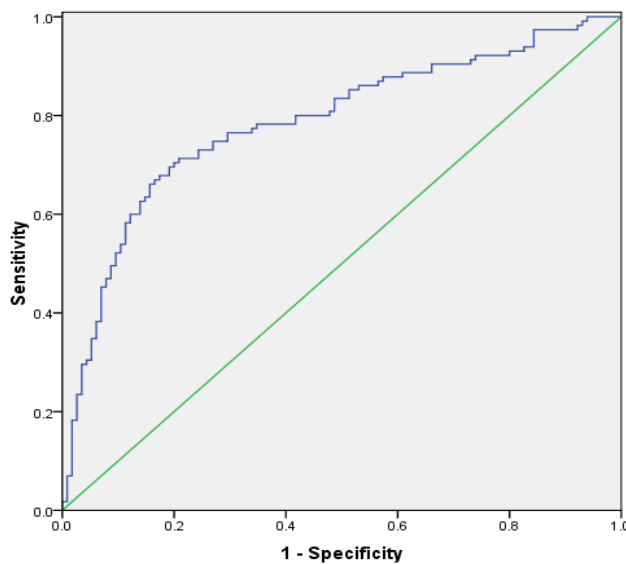
مقایسه طبقه سنی موارد مرگ و میر در چین، ایران و استان فارس در جدول (۳-۱) آورده شده است. درصد موارد مرگ و میر در چین مربوط به تاریخ شروع تا ۲۹ فوریه (۶ اسفندماه) بود، در حالی که برای ایران و استان فارس مربوط به ۱۴ مارس (۲۴ اسفندماه) و ۴ می (۱۵ اردیبهشت) است. مطابق با جدول (۳-۱)، کلاس سنی بالای ۵۰ سال در بالاترین کلاس میزان مرگ قرار دارند. بنابراین، این کلاس سنی بالای ۵۰ سال نسبت به کووید-۱۹ بسیار حساس است.

جدول (۱-۳) مقایسه سن در موارد فوت در چین، ایران و استان فارس

کشور	چین	ایران	استان فارس
سن	درصد مرگ و میر		
بیشتر از ۵۰ سال	۹۳/۷	۸۴/۱۵	۸۰
بین ۱۰ تا ۵۰ سال	۶/۳	۱۵/۴۶	۲۰
زیر ۱۰ سال	۰	۰/۳۹	۰

۳-۱-۳- نتیجه اعتبارسنجی نقشه خطر شیوع

روش منحنی ROC-AUC در این تحقیق برای اعتبارسنجی نقشه خطر شیوع کووید-۱۹ با مقدار ۰/۷۸۶ و خطای استاندارد ۰/۰۳۱ که دقت پیش‌بینی خوب را در ۲۰ مارس ۲۰۲۰ (یک فروردین‌ماه ۱۳۹۹)، را نشان داد (شکل ۹-۳ و جدول ۲-۳).

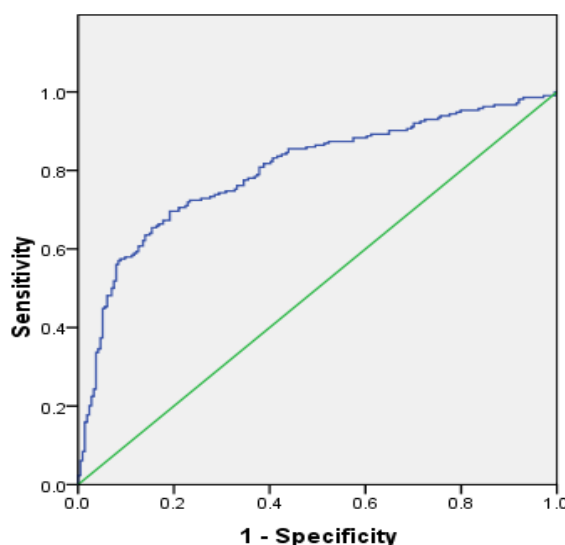


شکل (۹-۳)، منحنی (ROC) در ۲۰ مارس ۲۰۲۰ (یک فروردین‌ماه ۱۳۹۹)

جدول (۲-۳) سطح زیر منحنی بر اساس داده‌های ۲۰ مارس ۲۰۲۰ (یک فروردین‌ماه ۱۳۹۹)

مساحت	خطای استاندارد	معنی داری مجانبی	سطح معنی داری با اطمینان ۹۵ درصد	
			حد پایین	حد بالا
۰/۷۸۶	۰/۰۳۱	۰	۰/۷۲۶	۰/۸۴۶

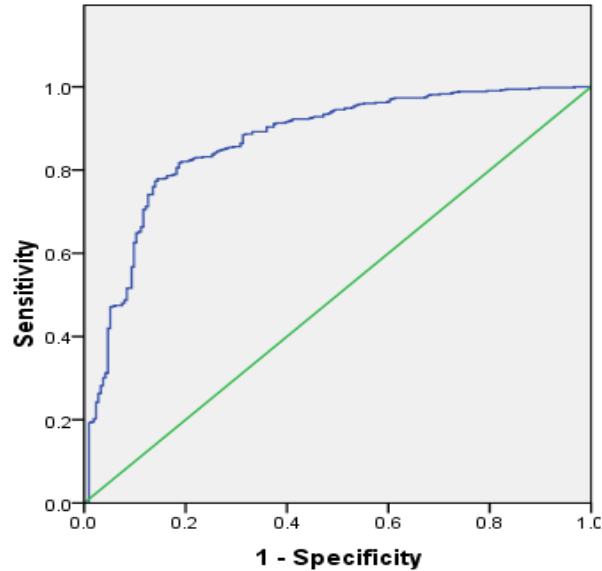
هنگامی که موارد مبتلا در ۲۹ مارس ۲۰۲۰ (۱۰ فروردین‌ماه)، به مدل داده شد، AUC به مقدار ۰/۷۹۹ افزایش یافته است که اثبات پیش‌بینی پایدار و خوب نقشه خطر شیوع (شکل ۳-۱۰ و جدول ۳-۳) است. هم‌چنین، این مقدار در ۱۰ آوریل ۲۰۲۰ (۲۲ فروردین‌ماه)، به ۸۶/۶ درصد افزایش یافته است (شکل ۳-۱۱ و جدول ۳-۴).



شکل (۳-۱۰) منحنی (ROC) بر اساس داده‌های ۲۹ مارس ۲۰۲۰ (۱۰ فروردین‌ماه)

جدول (۳-۳) سطح زیر منحنی بر اساس داده‌های ۲۹ مارس ۲۰۲۰ (۱۰ فروردین‌ماه)

مساحت	خطای استاندارد	معنی داری مجانبی	سطح معنی داری با اطمینان ۹۵ درصد	
			حد پایین	حد بالا
۰/۷۹۹	۰/۰۲۲	۰	۰/۷۵۶	۰/۸۴۱



شکل (۳-۱۱) منحنی (ROC) براساس داده های ۱۰ آوریل ۲۰۲۰ (۲۲ فروردین ماه)

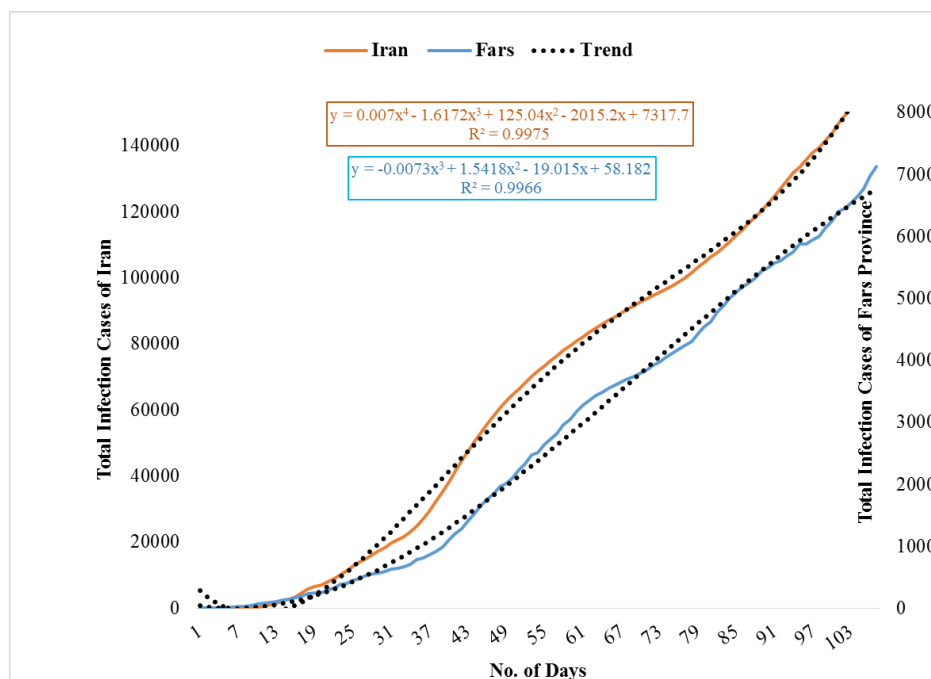
جدول (۳-۴) سطح زیر منحنی بر اساس داده های ۱۰ آوریل ۲۰۲۰ (۲۲ فروردین ماه)

مساحت	خطای استاندارد	معنی داری مجانبی	سطح معنی داری با اطمینان ۹۵ درصد
			حد پایین
۰/۸۶۸	۰/۰۱۵	۰	حد بالا ۰/۸۹۸

۳-۱-۴- مقایسه موارد مبتلا در استان فارس و ایران

برای مقایسه روند کلی شیوع ویروس کووید-۱۹ در استان فارس و ایران از دو مدل استفاده شده است. اولین مدل، مدل چندجمله‌ای درجه سوم است که در شکل (۳-۱۲) ارائه شده است که روند موارد مبتلا را در ایران و استان فارس را نشان می‌دهد، جایی که مقادیر پیش‌بینی شده فوق‌العاده با آن همگام است. مقادیر واقعی هم‌چنین نشان می‌دهد که مدل‌های تخمین زده شده قدرت پیش‌بینی قابل توجهی دارند. نتایج حاصل از مدل‌های چندجمله‌ای درجه سوم و ARIMA روند افزایشی برای نرخ رشد نشان داد که می‌توان دلیل آن را موثر بودن قرنطینه‌های گسترده دانست. به‌طور کلی، روند کلی شیوع ویروس در ایران و استان فارس مشابه بود، اگرچه رشد افزایشی موارد مبتلا در کشور پیش‌بینی شده است. معادله مدل تخمین زده شده، براساس الگوی مبتلایان روزانه،

نقطه عطفی برای موارد مبتلایان ایران و استان وجود دارد که این نقطه عطف، پس از ۷۵ روز، روند کاهشی در مبتلایان روزانه را پیش‌بینی کرده است. با توجه به نتایج چندجمله‌ای و مدل ARIMA، رفتار شیوع ویروس یک روند شدید را نشان نمی‌دهد. با این‌که روند کلی شیوع ویروس برای چندماه به‌ویژه در کل ایران ادامه خواهد داشت اما روند آهسته‌تری در استان فارس پیش‌بینی می‌شود. قرنطینه گسترده، محدودیت سفر برای کنترل بیماری در استان فارس راه‌کارهای مناسبی است. پیامد اصلی این است که موارد ابتلا، تا حدودی ممکن است با استفاده از اقدامات مؤثر کنترل شود.



شکل (۳-۱۲) موارد مبتلایان واقعی در مقابل موارد مبتلایان تخمینی در استان فارس و ایران (از ۲۵ فوریه تا ۱۰ ژوئن ۲۰۲۰)، (۶ اسفندماه ۱۳۹۸ تا ۲۱ خردادماه ۱۳۹۹)

فصل چهارم

تحلیل گزارش‌های رسمی گسترش ویروس کرونا در استان

فارس به تفکیک ماهانه و هفتگی

۴-۱- تحلیل ویروس کرونا در استان فارس

تحلیل‌های انجام شده بر روی تعداد مبتلایان و فوتی‌های ناشی از ویروس کرونا از ۳۰ بهمن الی ۱۲ آبان‌ماه مردادماه (۲۵۸ روز) نشان‌دهنده آن است که تعداد مبتلا و فوتی‌های استان به ترتیب ۹۱۴۸۳ و ۱۴۷۰ نفر می‌باشد. اولین مورد ابتلا در استان فارس تنها ۷ روز پس از شیوع ویروس کرونا در کشور یعنی در مورخه ششم اسفندماه معادل ۲۵ فوریه گزارش شده است. در فاصله زمانی ۶ الی ۱۲ اسفندماه که اولین فوتی در استان مشاهده شد، حدود ۲۷ نفر از هم استانی‌های مان به ویروس کرونا مبتلا شدند. از ۱۲ اسفندماه تا ۱۸ اردیبهشت مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های استان به ترتیب ۳۹۶۶ و ۹۸ نفر بودند. در این دوره زمانی روزهای ۱۵ الی ۱۷ اسفند، ۱۹ و ۲۰ اسفند، ۲۵، ۲۷، ۲۹ اسفند، یکم، ۱۳ و ۱۴ فروردین، ۱۷ و ۱۸ فروردین، ۲۱، ۲۹ فروردین، ۳ اردیبهشت و ۱۳ الی ۱۵ اردیبهشت روزهای بدون فوتی در استان فارس می‌باشد.

در طی یک دوره ۶۶ روزه (۳۰ بهمن ۹۸ الی ۱۸ اسفندماه ۹۹)، بیش‌ترین تعداد فوتی‌های روزانه و مبتلایان مربوط به ۲۵ و ۲۷ فروردین‌ماه به تعداد ۵ نفر می‌باشد، در حالی‌که بیش‌ترین تعداد مبتلاها در ۲۹ فروردین‌ماه یعنی ۱۴۸ نفر گزارش شده است. گزارش‌ها حاکی از آن بود که از تاریخ ۶ الی ۱۶ اردیبهشت‌ماه آمار کاهش بسیار بالایی در تعداد مبتلایان به ویروس کرونا مشاهده گردیده است.

در فاصله زمانی ۱۹ اردیبهشت تا ۲۸ اردیبهشت هیچ فوتی در سطح استان مشاهده نشد که نشان‌دهنده مدیریت بسیار مناسب و رعایت پروتکل‌های بهداشتی از طرف مردم بود. هم‌چنین طی این روزها تعداد کل مبتلایان ۹۰۸ نفر گزارش شد.

مجدداً در تاریخ‌های ۲ الی ۵ خرداد هیچ گزارشی از فوتی در سطح استان مشاهده نشد. هم‌چنین در بازه زمانی ۹ الی ۱۳ خرداد، فاقد فوتی اما تعداد مبتلاها در روز ۱۳ خرداد به یک‌باره به ۱۳۷ نفر افزایش یافت و سه رقمی گردید. بیش‌ترین تعداد مبتلاها در سطح استان در تاریخ ۲۰ خرداد و ۲۰۱ نفر گزارش و این رکورد بعد از ۱۱۲ روز ثبت و در روز ۲۱ خردادماه به ۱۶۱ نفر کاهش یافت.

در بازه زمانی ۲۲ خرداد تا ۳۰ ام خرداد، هیچ گزارشی از تعداد فوتی‌ها و مبتلایان در سطح استان گزارش نگردید، به نحوی که به یک‌باره در تاریخ ۳۱ خرداد ماه تعداد مبتلایان به ۹۵۰۰ نفر و تعداد فوتی‌ها به ۱۳۳ نفر افزایش یافت. یعنی در بازه زمانی ۱۰ روزه، از ۷۱۳۱ نفر مبتلا به ۹۵۰۰ نفر و ۱۱۸ فوتی به ۱۳۳ نفر (۱/۳۳) و ۱/۱۳ برابر) افزایش یافت.

در بازه زمانی ۲ تیر الی ۵ تیر تعداد مبتلاها به ۱۹۳۲ و تعداد فوتی‌ها به ۱۶ نفر رسید. متأسفانه شرایط تعداد فوتی‌ها و مبتلایان در بازه زمانی ۱۱ تیرماه الی ۳۰ تیرماه به یک‌باره تغییر کرد و تعداد فوتی‌ها و مبتلایان در این مدت به ۱۹۲ و ۱۱۸۷۳ نفر تغییر کرد به‌نحوی که در روزهای ۱۹، ۲۲ و ۲۳، ۲۷، ۲۹، ۳۰ و ۳۱ تیرماه بالاترین تعداد فوتی‌های (۱۳، ۱۲، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۱۵ و ۱۶ نفر) استان گزارش گردید و هم‌چنین بالاترین تعداد مبتلایان مربوط به ۲۲ تیرماه و ۷۳۲ نفر بود.

از زمان اولین فوتی (۱۲ اسفندماه) در استان فارس تا پایان ماه اردیبهشت (بازه زمانی ۸۰ روز)، مجموع تعداد فوت شدگان ۱۰۲ نفر گزارش شده است، در حالی که از شروع خردادماه تا ۲۳ تیرماه (بازه زمانی ۵۷ روز)، مجموع فوت شدگان ۱۹۲ نفر، از تاریخ ۲۴ تیرماه تا ۲۰ مردادماه (بازه زمانی ۲۸ روز)، مجموع فوت شدگان ۳۶۴ نفر بوده است.

در حال حاضر (۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۹)، استان فارس با ۱۴۷۰ فوتی و ۹۱۴۸۳ مبتلا نسبت به داده‌های کل کشوری (۳۵۷۳۸ فوتی و ۶۲۸۷۸۰ مبتلا)، ۴/۱۱ درصد فوتی‌ها و ۱۴/۵۴ درصد مبتلایان را شامل می‌شود در حالی که به‌لحاظ جمعیت حدود ۶/۵ درصد از جمعیت کشور را دارا می‌باشد که این آمار معادل ۳/۶۷ درصد فوتی است.

هم‌چنین در مقایسه با قاره آسیا سهم تعداد مبتلایان و فوتی‌های استان فارس به‌ترتیب ۰/۶۶ و ۰/۵۹ درصد می‌باشد، جایی که سهم کشورمان در قاره آسیا ۱۴/۵۳ درصد فوتی‌ها و ۴/۵۴ درصد مبتلایان هست و ایران در رده دوم تعداد مبتلایان و فوتی‌های قاره پهناور آسیا قرار دارد.

۴-۲- آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس از شروع ابتلا تا مهرماه به تفکیک

روزهای هفته

در اسفندماه مجموع تعداد مبتلایان، ۴۰۷ نفر و تعداد فوت شدگان ۹ نفر است. آمارها حاکی از این است که در هفته اول اسفندماه، روز چهارشنبه (هفتم اسفندماه)، بیشترین مبتلا با ۶۷ درصد ثبت شده است و هفته اول بدون فوتی گزارش شده است. در هفته دوم اسفندماه، روز پنجشنبه (پانزدهم اسفند)، بیشترین مبتلا با ۲۲/۶ درصد و بیشترین فوتی با ۳۰ درصد در روز سهشنبه (سیزدهم اسفندماه) ثبت شده است. در هفته سوم اسفندماه، روز جمعه (بیست و سوم اسفند)، بیشترین مبتلا با ۸/۱۱ درصد و همچنین در هفته سوم از شنبه تا جمعه (هفدهم اسفند تا بیست و سوم اسفند) هر روز یک فوتی با ۷/۶۹ درصد گزارش شده است. در هفته چهارم، روز چهارشنبه (بیست و هشتم اسفندماه)، بیشترین مبتلا با ۳۴/۲۹ درصد و بیشترین فوتی در روزهای یکشنبه (بیست و پنجم اسفندماه) و سهشنبه (بیست و هفتم اسفندماه)، هر کدام ۳۰ درصد ثبت شده است (جدول ۴-۱).

بهطور کلی در اسفندماه، بیشترین مبتلایان در روزهای چهارشنبه با ۲ تکرار و پنجشنبه و جمعه با یک تکرار ثبت شده است، در حالی که بیشترین فوتی در سهشنبه با ۳ تکرار، و روزهای شنبه، یکشنبه، چهارشنبه و پنجشنبه با یک تکرار اتفاق افتاده است. در هفته اول اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۰/۰۱ نفر مبتلا و بدون فوتی گزارش شده است. در هفته دوم اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۰/۴۶ نفر مبتلا و تعداد نفر ۰/۰۲ ثبت شده است. در هفته سوم اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۰/۸۹ نفر مبتلا و تعداد نفر ۰/۰۲ فوت گزارش شده است. در هفته چهارم اسفندماه در هر ساعت، تعداد ۱/۲۱ نفر مبتلا و تعداد نفر ۰/۰۲ فوتی ثبت شده است که نشان از رشد کم تعداد مبتلایان و فوتی در اسفندماه دارد.

جدول (۴-۱) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در اسفندماه (به تفکیک هفته)

اسفند ماه ۱۳۹۸	روز	تعداد مبتلایان روزانه	ماکزیمم هفتگی	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	تعداد فوتی روزانه	ماکزیمم هفتگی	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
هفتم اسفند	چهارشنبه	۲	۲	۶۷/۰۰	۰/۴۹				
سیزدهم اسفند	سه شنبه					۲	۲	۵۰	۱۵/۳۸
پانزدهم اسفند	پنج شنبه	۱۹	۱۹	۲۲/۶	۴/۶۷				
هفدهم اسفند	شنبه					۱	۱	۲۰	۷/۶۹
بیستم اسفند	سه شنبه					۱	۱	۲۰	۷/۶۹
بیست و یکم اسفند	چهارشنبه					۱	۱	۲۰	۷/۶۹
بیست و دوم اسفند	پنج شنبه					۱	۱	۲۰	۷/۶۹
بیست و سوم اسفند	جمعه	۳۳	۳۳	۲۲/۳	۸/۱۱				
بیست و پنجم اسفند	یکشنبه					۲	۲	۵۰	۱۵/۳۸
بیست و هفتم اسفند	سه شنبه					۲	۲	۵۰	۱۵/۳۸
بیست و هشتم اسفند	چهارشنبه	۶۰	۶۰	۳۴/۲۹	۱۴/۷۴				

فروردین ماه مجموع تعداد مبتلایان، ۲۱۷۸ نفر و تعداد فوت شدگان ۵۴ نفر است. آمارها حاکی از این است که در هفته اول فروردین ماه، روز یکشنبه (سوم فروردین)، بیشترین مبتلا با ۲۵/۱۴ درصد در هفته اول و روز سهشنبه (پنجم فروردین) بیشترین فوتی با ۲۸/۵۷ درصد ثبت شده است. در هفته دوم فروردین ماه، روز جمعه (پانزدهم فروردین)، بیشترین مبتلا با ۲۰/۵۱ درصد و بیشترین فوتی در روز سهشنبه (دوازدهم فروردین ماه) با ۶۰ درصد گزارش شده است. در هفته سوم فروردین ماه، روز پنجشنبه (تاریخ بیست و یکم فروردین)، بیشترین مبتلا با ۱۶/۶۹ درصد و سهشنبه (نوزدهم فروردین ماه) بیشترین فوتی با ۳۶/۶۳ درصد گزارش شده است. در هفته چهارم فروردین ماه، روز جمعه (بیست و نهم فروردین ماه) بیشترین مبتلا با ۲۲/۴۶ درصد و بیشترین فوتی در روزهای دوشنبه (بیست و پنجم فروردین ماه) و چهارشنبه (بیست و هفتم فروردین ماه) با ۲۳/۸۱ درصد ثبت شده است (جدول ۴-۲).

به طور کلی در فروردین ماه، بیشترین مبتلایان در روز جمعه با ۲ تکرار و یک تکرار در روزهای یکشنبه و پنجشنبه، در حالی که بیشترین فوتی با ۳ تکرار در سهشنبه و یک تکرار شنبه، دوشنبه و چهارشنبه گزارش شده است. در فروردین ماه در هر ساعت، تعداد ۲/۹ نفر مبتلا و تعداد ۰/۰۷ نفر فوتی ثبت شده است. سرعت رشد مبتلایان و فوتشدگان در فروردین ماه نسبت به اسفندماه به ترتیب مقدار ۵/۳۵ و ۱/۶۳ برابر گزارش شده است.

جدول (۲-۴) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در فروردین ماه (به تفکیک هفته)

فروردین ماه ۱۳۹۹	روز	مبتلایان روزانه	ماکزیمم هفتگی مبتلایان	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	فوتی روزانه	ماکزیمم هفتگی فوتی	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
سوم فروردین	یکشنبه	۴۶	۴۶	۲۵/۱۴	۲/۱۱				
پنجم فروردین	سه شنبه					۴	۴	۲۸/۵۷	۷/۴۱
دوازدهم فروردین	سه شنبه					۳	۳	۶۰/۱۰۰	۵/۵۶
پانزدهم فروردین	جمعه	۷۲	۷۲	۲۰/۵۱	۳/۳۱				
شانزدهم فروردین	شنبه					۴	۴	۳۶/۳۶	۷/۴۱
نوزدهم فروردین	سه شنبه					۴	۴	۳۶/۳۶	۷/۴۱
بیست و یکم فروردین	پنجشنبه	۱۲۹	۱۲۹	۱۶/۶۹	۵/۹۲				
بیست و پنجم فروردین	دوشنبه					۵	۵	۲۳/۸۱	۹/۲۶
بیست و هفتم فروردین	چهارشنبه					۵	۵	۲۳/۸۱	۹/۲۶
بیست و نهم فروردین	جمعه	۱۴۸	۱۴۸	۲۲/۴۶	۶/۸۰				

اردیبهشت ماه مجموع تعداد مبتلایان، ۲۵۴۲ نفر و تعداد فوت شدگان ۳۵ نفر است. آمارها حاکی از این است که در هفته اول اردیبهشت ماه، روز چهارشنبه (سوم اردیبهشت ماه)، بیشترین مبتلا با ۲۵/۰۵ درصد و روز پنجشنبه (چهارم اردیبهشت)، بیشترین فوتی با ۴۴/۴۴ درصد گزارش شده است. روز شنبه (ششم اردیبهشت) بیشترین مبتلا با ۲۲/۰۶ درصد و دوشنبه (هشتم اردیبهشت)، بیشترین فوتی با ۲۷/۷۲ درصد در هفته دوم ثبت شده است. روزهای چهارشنبه، (هفدهم اردیبهشت ماه) و جمعه (نوزدهم اردیبهشت ماه)، بیشترین مبتلا با ۱۹/۲۸ درصد و بیشترین فوتی با ۳۶/۳۶ درصد در روز چهارشنبه (هفدهم اردیبهشت ماه) در هفته سوم گزارش شده

است. روزهای چهارشنبه (بیست و چهارم اردیبهشت ماه) و پنجشنبه (بیست و پنجم اردیبهشت ماه) بیشترین مبتلا با ۲۰/۶۲ درصد در هفته چهارم ثبت شده است (جدول ۴-۳).

به طور کلی در اردیبهشت ماه، بیشترین مبتلایان در روزهای چهارشنبه با ۳ تکرار و شنبه با ۲ تکرار و پنجشنبه با یک تکرار، در حالی که بیشترین فوتی با ۲ تکرار در روزهای دوشنبه و سهشنبه و یک تکرار در چهارشنبه و پنجشنبه گزارش شده است. در اردیبهشت ماه در هر ساعت، تعداد ۳/۴۱ نفر مبتلا و تعداد ۰/۰۴ نفر فوتی ثبت شده است. سرعت رشد مبتلایان و فوتی در اردیبهشت ماه نسبت به فروردین ماه به ترتیب با مقدار ۱/۱۶ و ۰/۶۴ برابر گزارش شده است. بنابراین تعداد مبتلایان در اردیبهشت ماه نسبت به فروردین ماه دارای رشد مثبت اما تعداد فوت شدگان دارای رشد منفی بوده است.

خرداد ماه مجموع تعداد مبتلایان، ۱۹۱۷ نفر و تعداد فوت شدگان ۱۸ نفر است. آمارها حاکی از این است که در هفته اول خرداد ماه، روز شنبه (سوم خرداد)، بیشترین مبتلا با ۲۳/۱۸ درصد و روز سهشنبه (ششم خرداد) فوتی با ۵۰ درصد گزارش شده است. در هفته دوم روز پنجشنبه (پانزدهم خرداد)، بیشترین مبتلا با ۲۴/۳۶ درصد و بیشترین فوتی در روز چهارشنبه (دوازدهم خرداد) با ۱۰۰ درصد ثبت شده است که ۱۰۰ درصد فوتی در هفته دوم حاکی از این است که در طول هفته دوم، فقط روز چهارشنبه (چهاردهم خرداد) فوتی گزارش شده است (جدول ۴-۴). در هفته سوم، روز پنجشنبه (پانزدهم خرداد)، بیشترین مبتلا با ۲۴/۳۶ درصد و بیشترین فوتی در روز چهارشنبه بیست و یکم خرداد با ۴۰ درصد گزارش شده است. قابل ذکر است در خرداد ماه، آمار روزانه از تاریخ بیست و یکم خرداد ماه تا پایان خرداد ماه گزارش نشده است.

جدول (۳-۴) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در اردیبهشت ماه (به تفکیک هفته)

اردیبهشت ماه ۱۳۹۹	روز	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
سوم اردیبهشت	چهارشنبه	۱۳۵	۲۵/۰۵	۵/۳۱			
چهارم اردیبهشت	پنج شنبه				۴	۴۴/۴۴	۱۱/۴۳
ششم اردیبهشت	شنبه	۱۰۵	۲۲/۰۶	۴/۱۳			
هشتم اردیبهشت	دوشنبه				۳	۲۷/۲۷	۸/۵۷
شانزدهم اردیبهشت	سه شنبه				۴	۳۶/۳۶	۱۱/۴۳
هفدهم اردیبهشت	چهارشنبه	۷۵	۱۹/۲۸	۲/۹۵	۴	۳۶/۳۶	۱۱/۴۳
نوزدهم اردیبهشت	جمعه	۷۵	۱۹/۲۸	۲/۹۵			
بیست و چهارم اردیبهشت	چهارشنبه	۱۲۰	۲۰/۶۲	۴/۷۲			
بیست و پنجم اردیبهشت	پنج شنبه	۱۲۰	۲۰/۶۲	۴/۷۲			
بیست و هفتم اردیبهشت	شنبه	۱۴۷	۲۶/۴۴	۵/۷۸			
بیست و نهم اردیبهشت	دوشنبه				۲	۵۰/۰۰	۵/۷۱
سی ام اردیبهشت	سه شنبه				۲	۵۰/۰۰	۵/۷۱

جدول (۴-۴) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در خرداد ماه (به تفکیک هفته)

خرداد ماه ۱۳۹۹	روز	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
سوم خرداد	شنبه	۱۰۸	۲۳/۱۸	۵/۶۳			
ششم خرداد	سه شنبه				۲	۵۰	۱۱/۱۱
چهاردهم خرداد	چهارشنبه				۳	۱۰۰	۱۶/۶۷
پانزدهم خرداد	پنج شنبه	۱۵۲	۲۴/۳۶	۷/۹۳			
بیست و یکم خرداد	چهارشنبه	۱۶۱	۲۳/۸۲	۸/۴۰	۲	۴۰	۱۱/۱۱

تیرماه مجموع تعداد مبتلایان، ۱۴۳۰۷ نفر و تعداد فوت شدگان ۲۱۳ نفر است. باتوجه به این که در تیرماه،

آمارهای رسمی بعضی از روزهای هفته گزارش نشده است، بنابراین طبق آمارهای موجود در تیرماه، روز پنجشنبه

(پنجم تیر)، بیشترین مبتلا با ۳۰/۰۲ درصد در هفته اول و روز سهشنبه (سوم تیر)، بیشترین فوتی با ۳۷/۵۰

درصد گزارش شده است. در هفته دوم، روز پنجشنبه (دوازدهم تیرماه) بیشترین مبتلا و فوتی به ترتیب با ۳۶/۴۹ درصد و ۴۱/۱۸ درصد ثبت شده است (۴-۵). قابل ذکر است که بالاترین رشد تعداد فوت شدگان و مبتلایان در ماههای ابتلا در استان فارس، مربوط به تیرماه است

جدول (۴-۵) آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در تیرماه (به تفکیک هفته)

تیرماه ۱۳۹۹	روز	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهانه
سوم تیر	سه شنبه				۶		۲/۸۲
پنجم تیر	پنج شنبه	۵۸۰	۳۰/۰۲	۴/۰۵			
دوازدهم تیر	پنج شنبه	۵۸۵	۳۶/۴۹	۴/۰۸	۷		۳/۲۹
نوزدهم تیر	پنج شنبه				۱۳		۶/۱۰
بیستم تیر	جمعه	۷۲۲	۱۵/۹۹	۵/۰۵			
بیست و دوم تیر	یکشنبه	۷۳۲	۱۶/۷۹	۵/۱۲			
بیست و هفتم تیر	جمعه				۱۵		۷/۰۴
سی و یکم تیر	سه شنبه				۱۶		۷/۵۱

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های در استان فارس در مردادماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۱۲۷۸۹ و ۳۷۸ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته اول تا چهارم مردادماه، روزهای دوشنبه (ششم مردادماه) و چهارشنبه (پانزدهم مردادماه)، چهارشنبه (بیست و دوم مرداد ماه)، سه‌شنبه (بیست و هشتم مرداد ماه) بیشترین مبتلایان را به ترتیب ۱۵/۵۲، ۱۴/۴۰، ۱۶/۴۲ و ۱۵/۶۳ درصد را به خود اختصاص داد. بیشترین فوتی‌ها در هفته اول، هفته دوم و هفته سوم در روزهای دوشنبه (ششم مرداد ماه)، دوشنبه (سیزدهم مرداد ماه) و دوشنبه (بیستم مرداد ماه)، دوشنبه (سیزدهم مرداد ماه) به ترتیب ۱۹/۰۹، ۱۸/۱۸ و ۱۶/۵۲ درصد بوده است. به‌طور کلی در مرداد ماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روزهای دوشنبه و سه‌شنبه (با یک تکرار)، چهارشنبه (با دو تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای دوشنبه (با سه تکرار) و در روز چهارشنبه (با یک تکرار) گزارش شده است (جدول ۴-۶). تعداد مبتلایان در مردادماه بیان‌گر روند افزایشی در این ماه می‌باشد. نکته قابل ذکر آن

است که بیشترین تعداد فوتشدگان روزانه از شروع ابتلا (سیام بهمن ماه ۱۳۹۸) تا پایان مردادماه، مربوط به روز ششم و بیستم مردادماه با تعداد ۱۹ نفر است.

جدول (۴-۶)، آمار ماکزیم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در مردادماه (به تفکیک هفته)

مرداد ماه ۹۹	روز	ماکزیم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیم هفتگی	درصد ماکزیم ماهانه	ماکزیم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیم هفتگی	درصد ماکزیم ماهانه
ششم مرداد	دوشنبه	۵۸۱	۱۵/۵۲	۲۹/۲۶	۱۹	۱۹/۰۹	۲۷/۷۷
سیزدهم مرداد	دوشنبه				۱۸	۱۸/۱۸	۲۶/۱۹
پانزدهم مرداد	چهارشنبه	۴۵۶	۱۴/۴۰	۲۴/۷۴			
بیست مرداد	دوشنبه				۱۹	۱۶/۵۲	۳۰/۴۲
بیست و دوم مرداد	چهارشنبه	۴۹۹	۱۶/۴۲	۲۳/۷۵			
بیست و هشتم مرداد	سه شنبه	۳۹۵	۱۵/۶۳	۱۹/۷۵			
بیست و نهم مرداد	چهارشنبه				۱۲	۱۶/۶۶	۱۹/۰۴

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های استان فارس در شهریورماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۹۴۶۷ و ۱۹۶ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته اول و چهارم شهریورماه، روزهای پنجشنبه (ششم شهریورماه) و دوشنبه (بیست و چهارم شهریورماه) بیشترین مبتلایان را به ترتیب ۱۷/۱۸ و ۱۷/۸۲ درصد را به خود اختصاص داد. بیشترین فوتی‌ها در هفته اول و هفته دوم در روزهای یکشنبه (دوم شهریورماه)، چهارشنبه (دازدهم شهریورماه) به ترتیب ۳۴/۱۴ و ۲۱/۸۱ درصد بوده است. به طور کلی در شهریورماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روزهای شنبه (با یک تکرار)، دوشنبه (با یک تکرار) و پنجشنبه (با دو تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای یکشنبه (با دو تکرار)، چهارشنبه (با یک تکرار) و در روز پنجشنبه (با یک تکرار) گزارش شده است (جدول ۴-۷). تعداد مبتلایان در شهریورماه بیانگر روند افزایشی در کل این ماه می‌باشد.

جدول (۴-۷)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در شهریورماه (به تفکیک هفته)

شهریور ماه ۹۹	روز	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهان	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماکزیمم هفتگی	درصد ماهان
دوم شهریور	یکشنبه				۱۴		۲۰/۹۱
ششم شهریور	پنج شنبه	۳۹۵	۱۷/۱۸	۲۴/۲۷			
هشتم شهریور	شنبه	۳۸۴	۲۱/۱۶	۱۹/۱۶			
دوازدهم شهریور	چهارشنبه				۱۲		۲۸/۰۶
شانزدهم شهریور	یکشنبه				۹		۲۰/۹۱
بیستم شهریور	پنج شنبه	۳۹۲	۱۶/۹۹	۲۴/۳۶			
بیست و چهارم شهریور	دوشنبه	۴۲۱	۱۷/۸۲	۲۲/۹۵			
بیست و پنجم شهریور	سه شنبه				۹		۲۲/۹۵

مجموع تعداد مبتلایان و فوتی‌های استان فارس در مهر ماه ۱۳۹۹ به ترتیب، ۲۲۶۳۰ و ۲۸۴ نفر گزارش شده است. آمارها حاکی از آن است که در هفته چهارم مهرماه، روزهای پنجشنبه (بیست و چهارم مهرماه) و سهشنبه (بیست و نهم مهرماه) بیشترین مبتلایان را به ترتیب ۱۷/۸۵ و ۳۱/۰۱ درصد را به خود اختصاص داد. بیشترین فوتی‌ها در هفته سوم و چهارم در روزهای جمعه (بیست و پنجم مهرماه)، یکشنبه (بیست و هفتم مهرماه) به ترتیب ۱۸/۱۸ و ۲۵/۶۰ درصد بوده است. به‌طور کلی در مهرماه ۱۳۹۹، بیشترین مبتلایان در روزهای سهشنبه (با سه تکرار) و پنجشنبه (با یک تکرار) مشاهده شده است، در حالی که بیشترین فوتی‌ها در روزهای جمعه (با دو تکرار)، یکشنبه (با یک تکرار) و چهارشنبه (با یک تکرار) گزارش شده است (جدول ۴-۸). تعداد مبتلایان و فوتشدگان در مهرماه بیان‌گر روند افزایشی در تمامی روزهای این ماه می‌باشد.

جدول (۴-۸)، آمار ماکزیمم مبتلایان و فوتی ویروس کرونا در استان فارس در مهرماه (به تفکیک هفته)

درصد ماهانه	درصد ماکزیمم هفتگی	ماکزیمم روزانه فوتی در هفته	درصد ماهانه	درصد ماکزیمم هفتگی	ماکزیمم روزانه مبتلایان در هفته	روز هفته	مهر ماه ۱۳۹۹
۱۹/۶۰	۱۵/۶۶	۲۱۱	۲۰/۶۲	۱۵/۴۷	۳۸۲۵	پنج شنبه	دهم مهر
۲۲/۲۸	۱۵/۶۱	۲۳۹				چهارشنبه	شانزدهم مهر
			۲۳/۱۸	۱۵/۸۰	۴۳۹۲	پنج شنبه	هفدهم مهر
۲۵/۷۹	۱۵/۷۴	۲۷۹	۲۵/۰۴	۱۶/۰۹	۴۸۳۰	چهارشنبه	بیست و سوم مهر

Reference

- Ahmed, S. F., Quadeer, A. A., & McKay, M. R. (2020). Preliminary identification of potential vaccine targets for the COVID-19 coronavirus (SARS-CoV-2) based on SARS-CoV immunological studies. *Viruses*, 12(3), 254.
- Al-Rabiaah, A., Tamsah, M.-H., Al-Eyadhy, A. A., Hasan, G. M., Al-Zamil, F., Al-Subaie, S., et al. (2020). Middle East Respiratory Syndrome-Corona Virus (MERS-CoV) associated stress among medical students at a university teaching hospital in Saudi Arabia. *Journal of infection and public health*.
- Chang, L., Yan, Y., & Wang, L. (2020). Coronavirus disease 2019: coronaviruses and blood safety. *Transfusion medicine reviews*.
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., et al. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507-513.
- Chung, C.J.F and Fabbri, A.G. 2003. Validation of spatial prediction models for landslide hazard mapping. *Natural Hazards*, 30, 451–472.
- Lai, C.-C., Liu, Y. H., Wang, C.-Y., Wang, Y.-H., Hsueh, S.-C., Yen, M.-Y., et al. (2020). Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARSCoV-2): facts and myths. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*.
- Lai, C.-C., Shih, T.-P., Ko, W.-C., Tang, H.-J., & Hsueh, P.-R. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and corona virus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. *International journal of antimicrobial agents*, 105924.
- Li, J.-Y., You, Z., Wang, Q., Zhou, Z.-J., Qiu, Y., Luo, R., et al. (2020). The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes and infection*, 22(2), 80-85.
- Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., & Lu, S. (2020). Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*.
- Pourghasemi, H.R., Mohammady, M., and Pradhan, B. (2012). Landslide susceptibility mapping using index of entropy and conditional probability models in GIS: Safarood Basin, Iran. *Catena*, 97: 71–84.
- Velavan, T. P., & Meyer, C. G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical medicine & international health*, 25(3), 278.
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., et al. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069.
- Wu, J. T., Leung, K., & Leung, G. M. (2020). Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. *The Lancet*, 395(10225), 689-697.

Xu, X.-W., Wu, X.-X., Jiang, X.-G., Xu, K.-J., Ying, L.-J., Ma, C.-L., et al. (2020). Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-Cov-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series. *bmj*, 368.

Yesilnacar, E.K. (2005). The application of computational intelligence to landslide susceptibility mapping in Turkey, Ph. D Thesis. Department of Geomatics the University of Melbourne, 423 pp.

Zhang, S., Diao, M., Yu, W., Pei, L., Lin, Z., & Chen, D. (2020). Estimation of the reproductive number of novel coronavirus (COVID-19) and the probable outbreak size on the Diamond Princess cruise ship: A data-driven analysis. *International journal of infectious diseases*, 93, 201-204.

Zowalaty, M. E., & Järhult, J. D. (2020). From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans—Call for a One Health approach. *One Health*, 100124.