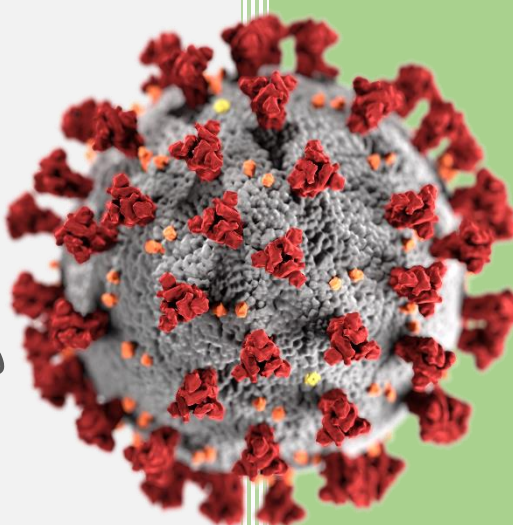


دانشگاه تربیت مدرس



دیده‌بانی علمی بیماری کووید ۱۹

گزارش علمی



Scientific Report

ارتباط ویروس کرونا با مواد غذایی

دکتر محمدعلی سحری^۱، دکتر حسن احمدی گاولیقی^۲، دکتر محسن برزگر^۱،

مجتبی دلفانیان^۴

استاد،^۱ استادیار،^۲ دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشکده کشاورزی

دانشگاه تربیت مدرس

sahari@modares.ac.ir

فضای مجازی آمیخته از اطلاعات علمی و شبه علمی است که ممکن است باعث سردرگمی استفاده‌کنندگان شود. هدف از این سلسله مباحث علمی، ارائه اطلاعات معتبر، دارای شناسنامه و تهیه شده توسط اساتید درباره کووید ۱۹ می‌باشد.

۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

گروه مطالعات علم و فناوری - ۱۵

مقدمه

علم پیرامون ویروس کرونا همچنان در حال شکوفایی است. سازمان غذا و دارو، وزارت کشاورزی، سازمان بهداشت جهانی و مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری اروپا تا به حال اعلام کرده‌اند که مواد غذایی به عنوان مسیر انتقال ویروس شناخته نمی‌شود. هیچ مدرکی تاکنون مبنی بر انتقال این ویروس و بیماری کووید ۱۹ توسط غذا وجود ندارد و اطلاعات موجود در مورد ویروس کرونا مشخص کرده که رشد و تکثیر این ویروس در دستگاه تنفسی و دیگر بافت‌های بدن است و معمولاً از شخصی به شخص دیگر به واسطه سرفه یا عطسه آلوده، منتقل می‌شود. همچنین لمس سطوح آلوده به ویروس کرونا می‌تواند باعث انتقال این ویروس به بدن از طریق لمس چشم، دهان و بینی شود.

لذا امروزه برای اطمینان از سلامت مواد غذایی، بهتر است عادت‌های ایمنی غذایی خوب به صورت فرهنگ درآید. به همان اقداماتی که برای جلوگیری از ابتلا به عفونت باکتریایی (ایکولای یا سالمونلا) و بیماری ناشی از غذا انجام می‌دادید، عمل کنید که شما را از هرگونه ویروس محافظت می‌کند. از جمله شستن دستان خود قبل و بعد از تهیه غذا؛ خودداری از خوردن گوشت، مرغ، غذاهای دریایی، تخم‌مرغ به صورت خام یا نیم‌پخته؛ نخوردن خمیر خام و نیم‌پخته (چون گاهی اوقات/یکولای در آرد وجود دارد)؛ ضدعفونی کردن میوه‌ها و سبزیجات اگر به صورت خام مصرف می‌شود؛ جدا کردن گوشت، مرغ، غذاهای دریایی و تخم‌ها از دیگر مواد غذایی به هنگام خرید، انتقال و حتی استفاده از تخته‌های برش جداگانه برای گوشت و سبزیجات؛ استفاده از دماسنج مواد غذایی برای اطمینان از دمای پخت و پز؛ انتقال سریع مواد غذایی خام پس از خرید و نیز غذای باقیمانده به یخچال و فریزر.

اکنون زمان آن نیست که شما بخواهید بیماری ناشی از بیماری غذایی داشته باشید. اطلاعات متناقض در مورد ویروس کرونا و وضعیت تکامل احتمالی آن، ممکن است درک چگونگی خطر ابتلا به این بیماری را مشکل‌تر و ابتلا فرد بیمار ناشی از عفونت مواد غذایی را به بیماری کووید ۱۹ آسانتر نماید. بعید نیست این امکان وجود داشته باشد که اگر شخصی ویروس کرونا را در بدن خود داشته باشد و دچار سرفه یا عطسه شود، این ویروس را از قطرات به غذا منتقل سازد. اگرچه بر خلاف باکتری‌ها که موجب بیماری ناشی از غذا می‌شوند، ویروس کرونا روی غذا تکثیر پیدا نمی‌کند. بسیاری از باکتری‌هایی که باعث بیماری‌های ناشی از مواد غذایی می‌شوند، می‌توانند در غذا رشد کنند. به این معنا که اگر شرایط در مواد غذایی مناسب باشد، در مدت زمان کمی به هزاران باکتری تبدیل می‌شوند ولی ویروس‌ها چنین نیستند. آن‌ها نیاز به یک میزبان زنده دارند و با حمله به سلول‌های میزبان، می‌توانند میلیون‌ها ذره ویروس دیگر تولید کنند.

ویروس کرونا و پخت مواد غذایی

برای از بین بردن این ویروس نیاز به طبخ مواد غذایی متفاوت از آنچه معمولاً برای ایمنی غذایی انجام می‌دهید، نیست و همان دمای پخت و پز کافی است تا ویروس را از بین ببرد. اکثر محصولات غذایی و نوشیدنی‌ها طی فرآوری، تحت تیمار حرارتی (پخت، پاستوریزاسیون، استرلیزاسیون) قرار می‌گیرند. بنابراین نگرانی در زمینه آلودگی آن‌ها به ویروس کرونا وجود ندارد. مشابه ویروس سارس، دمای 65°C به مدت ۳ دقیقه کافی است که تعداد ویروس‌ها به 10^{-4} کاهش یابد. از آنجا که اولین موارد این ویروس از بازار حیوانات زنده در چین بوده‌است، باعث شده که برخی تصور کنند که مواد اولیه پروتئینی، ویروس دارند. هیچ مدرکی برای این ادعا وجود ندارد و علائم اصلی این بیماری، علائم مرتبط با تنفس است. بنابراین شیوه انتقال آن تنفسی است و انتقال خوراکی بعید به نظر می‌رسد.

ویروس کرونا و مراکز خرید

هرگاه ارتباط تنگاتنگ بین مردم و حیوانات زنده وجود داشته باشد، احتمال انتقال ویروس از آنان به سطوح و سپس به انسان و از انسان به شخص دیگر وجود دارد. به همین دلیل است که فاصله‌گذاری اجتماعی به مقدار ۲-۶ متر اجباری شده و توصیه می‌شود پس از خرید از فروشگاه‌ها، سریعاً دست‌های خود را ضدعفونی کرده و بشویید. در تحقیقی، پایداری ویروس کرونا روی سطوح مختلف بین ۷۲-۲۴ ساعت ذکر شده‌است. برای ویروس‌ها نیمه‌عمر تعریف شده‌است (مدت زمان کاهش تعداد یا غلظت ویروس‌ها به تعداد ۵۰٪ اولیه) و این نیمه‌عمر در سطوح مختلف ۷-۵ ساعت است. شما می‌توانید پس از خرید مواد غذایی از فروشگاه و رسیدن به خانه دستان خود را با مواد شوینده ضدعفونی کرده و بشویید؛ سپس ماده غذایی را باز کرده، سطوح آن را تمیز نمایید و دوباره دستان خود را بشویید. اگر خیلی نگران هستید می‌توانید بسته‌های مواد غذایی را با یک ضدعفونی‌کننده پاک کرده و محتویات آن را به ظرف جدید و تمیز منتقل نمایید. اگر فردی در فروشگاه مواد غذایی کار می‌کند و تست کرونای وی مثبت شده‌است، نیاز به فراهوان یا خارج کردن مواد غذایی از فروشگاه نیست. ممکن است لازم باشد فروشگاه را برای چند روز تعطیل و ضدعفونی نمود. پس از بازگشایی، مواد غذایی دارای تاریخ انقضاء قابل استفاده است.

ویروس کرونا و رستوران‌ها

پذیرایی یا تحویل غذا در رستوران‌های رسمی به دلیل الزام رعایت استانداردهای ایمنی مواد غذایی می‌تواند مثبت تلقی شود. جلوگیری از انتقال ۵ باکتری و ویروس منتقل‌شونده از مواد غذایی مانند *سالمونلا*، *یکولای*، *شیگلا*، *نوروویروس* و ویروس‌هایی که باعث هپاتیت A می‌شوند، در این استانداردها باید رعایت شود. در مواقع شیوع ویروس کرونا، به دلیل

خطرات احتمالی بهتر است در این مراکز رعایت بهداشت و ایمنی مضاعف انجام گیرد. روش‌های تحویل گرفتن مواد غذایی اولیه و نیز مواد غذایی سرو شده، بدون تماس یا از طریق وانت و تسمه نقاله باشد تا بدون نزدیک شدن با فرد دیگری خدمات‌رسانی کرده یا خدمات دریافت کنند. ضمن رعایت بهداشت کارگران، تلاش‌های تمیزکننده و بهداشتی را مضاعف انجام داده تا خطرات احتمالی مربوط به کارگران درگیر کاملاً رفع گردد. کارکنان ممکن است بسیاری از کارهای مرتبط با مواد غذایی (مانند دست زدن به پول، خالی کردن سطل، پاک کردن پیشخوان، ...) را همزمان با پوشیدن همان جفت دستکش که از آن برای تهیه غذا استفاده می‌کنند، انجام دهند؛ البته لازم است دستکش‌ها تعویض گردد و ضمن آموزش کافی از این قبیل کارها جلوگیری شود. غذا، نان و حتی سس‌ها و نوشیدنی‌ها می‌تواند در ظروف یکبار مصرف تمیز سرو و بسته‌بندی شود و برای جلوگیری از خطر تماس مصرف‌کنندگان، غذا در کیسه‌های قابل شستشوی شخصی به منزل منتقل و پس از شستن دست‌ها، غذا به ظروف داخل منزل منتقل و مصرف شود.

ویروس کرونا و کشتارگاه‌ها

در دوره کرونایی لازم است که نظارت بر محصولات وارداتی، بازرسی از تأسیسات فرآوری مواد غذایی و تعیین پروتکل‌های ایمنی برای تأسیسات غذایی با حساسیت بیشتر دنبال شود، بازرسی و نظارت کشتارگاه‌های گوشت، مرغ و تخم‌مرغ و مراکز صید و توزیع آبزیان بیش از پیش هوشیارانه‌تر و قویتر انجام شود و افراد مبتلا به این بیماری دقیق‌تر رصد شود. ایمنی کلی گوشت، مرغ و ماهی را به طور مداوم کنترل کنید و اگر در یک مرکز خاص یا کارخانه گوشت یا مرغ، بازرسی کافی وجود نداشته باشد، آن را تعطیل کنید. اگر فردی مبتلا شد نباید کار کند. تا حد ممکن تعداد کارکنان در این مراکز کاهش یافته و معاینه بهداشتی و ایمنی افراد افزایش یابد. افراد به طور مرتب دست‌های خود را بشویند، حتی اگر هنگام کار دستکش به دست داشته باشند؛ چون پوشیدن دستکش می‌تواند باعث رشد باکتری‌ها روی سطح دست شود. کارمندان اکثراً از خانه کار کنند، همه جلسات یا لغو شود یا با استفاده از تلفن و شبکه‌های اینترنتی ارتباط برقرار شود و خط مشاوره و دریافت از طریق ایمیل انجام گیرد. تمرکز ما باید این باشد که به طور معمول و در صورت امکان، ضمن حفظ سلامت کارکنان به فعالیت خود ادامه دهیم.

ویروس کرونا و نهارخوری کارکنان / دانشجویان

علاوه بر رعایت موضوعات مشترک ذکر شده، لازم است موارد زیر نیز کاملاً اجرا گردد.

- برای اجرای فاصله اجتماعی، تعداد کارکنان در هر شیفت محدود شود.

- تعداد افرادی که می‌توانند در هر زمان وارد محوطه شوند، محدود گردد و در مسیر، موانع کنترلی بیشتری گذاشته شود.
- تعداد ورود و خروج در هر شیفت محدود شود، یعنی هر فرد فقط یکبار وارد و خارج شود.
- برای پرداخت‌ها از سیستم غیرزثونی و غیرنقدی استفاده شود.
- نقاط تماس به طور مداوم تمیز شود.
- برای جریان هوای تازه، درها و پنجره‌ها به طور مرتب باز باشند.
- برای به حداقل رساندن تماس‌ها، در صورت امکان درها را باز نگه دارند.
- منوی غذا محدودتر شود، حجم غذای تولیدی محدود شود و می‌تواند مقداری به صورت سرد یا گرم آماده و سرو شود.
- به هنگام سرو غذا از توصیه‌ها و توضیحات کلامی پرهیز شود و از روش مکتوب یا نمایشی استفاده گردد.
- دمای یخچال‌ها و دستگاه‌ها مرتباً کنترل شود (مواد غذایی نیازمند به یخچال در زیر 5°C ، غذاهای گرم در بالاتر از 63°C و غذاهای منجمد در 18°C - نگهداری شود).
- لباس‌های کارگران به طور دائم تعویض و شستشو شوند.
- پیشخوان‌ها، انبرها، ظروف، سرویس‌ها، نمایشگرها، چرخ‌دستی، دستگیره‌ها و صفحه‌کلیدها مرتباً تمیز شوند.
- شستن و خشک کردن ظروف در ماشین ظرفشویی با دمای 60°C و بالاتر و با مواد شوینده، ویروس را غیرفعال می‌کند.
- حفظ شیوه‌های بهداشتی مناسب در اطراف غذاهای باز مثل نان، کیک، شیرینی، سالادها و ... بسیار حائز اهمیت است و موجب کاهش خطر آلودگی می‌شود. مدیران مربوطه موظف هستند در تمام اوقات در مورد نظارت بر این گونه غذاها و نیز مراجعین به طور جدی در رعایت بهداشت شخصی، اهتمام لازم را داشته باشند. دائماً نمایشگرهای غذاهای باز را پایش کنند تا مطمئن شوند بهداشتی بوده و همچنین از داشتن نمایشگرهای غذای باز در نزدیکی پیشخوان‌های سرویس‌دهی یا در جایی که مشتریان در حال سفارش یا پرداخت پول غذا هستند، خودداری کنند.

ویروس کرونا و اهمیت برخی از مواد غذایی

در زمان شیوع این ویروس و ابتلا به بیماری کووید ۱۹، استفاده از فرآورده‌های پروتئینی مثل فرآورده‌های دامی (تخم مرغ، گوشت، مرغ)، دریایی (میگو، ماهی، خاویار) و نیز سبزیجات (به ویژه نعنا، گشنیز، جعفری، زردچوبه، زعفران،

رزماری و ...)، میوه (مرکبات) و خشکبار (فندق، پسته، گردو، بادام) بسیار حائز اهمیت است. چرا که این فرآورده‌ها سرشار از ویتامین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، اسیدهای آمینه ضروری، آنتی‌اکسیدان‌ها و سایر املاح معدنی هستند که به تقویت سیستم ایمنی کمک شایانی می‌کنند. مصرف شکلات تلخ و نوشیدن قهوه، چای سبز و نیز آبمیوه نیز به دلیل فراوانی آنتی‌اکسیدان در آن‌ها اهمیت دارد. از طرفی استفاده از فرآورده‌های لبنی به ویژه شیر، ماست و پنیر که به صورت محلی تهیه شده و در هنگام مصرف تحت تیمار حرارتی مناسب قرار نگرفته باشند یا فرآورده‌های گوشتی تولید شده در کارگاه‌ها و محل‌های غیراستاندارد، خطر ابتلا به ویروس را در صورت آلودگی افزایش می‌دهند. بنابراین مصرف‌کنندگان باید سعی کنند از فرآورده‌های لبنی و گوشتی بسته‌بندی شده توسط شرکت‌های تجاری خوش‌نام استفاده کنند. در مورد خشکبار بدون بسته‌بندی نیز لازم است قبل از مصرف، این محصولات در توستر یا روی شعله معمولی کمی حرارت‌دهی شوند تا از عدم آلودگی اطمینان حاصل شود.

ویروس کرونا و عناوین تحقیقاتی پیشنهادی

غنی‌سازی مواد غذایی با ویتامین D₃

مطالعه جدیدی در مورد نقش ویتامین D₃ در خودایمنی سیستم ایمنی صورت گرفته‌است، که نشان می‌دهد برای حفظ سلامت ایمنی بدن، عاملی حیاتی بوده و نقش مهمی در مقابل بیماری‌های خودایمنی دارد. آخرین متاآنالیز انجام‌شده نشان داده‌است که مصرف مکمل ویتامین D₃ در پیشگیری و کنترل عفونت‌های حاد تنفسی مؤثر است و این تأثیر مثبت در افرادی که ویتامین D₃ سرم آن‌ها کمتر از ۲۵ نانومول بر لیتر بوده، بیشتر مشاهده شده‌است. این ویتامین از طریق مصرف قرص یا استفاده از مواد غذایی غنی‌شده قابل تأمین است. جایگزینی این ویتامین در صنایع غذایی به دلیل ناپایداری آن با مشکلاتی مواجه است و در انواع مواد غذایی مانند شیر، پنیر، ماست و محصولات نانوایی به دلیل اکسیداسیون یا ایزومریزاسیون ناپایدار می‌باشد. بنابراین در صنعت غذا از راهکارهای مختلف نوین مانند ریزپوشانی و تولید نانومولسیون می‌توان استفاده کرد تا این ویتامین پایدار باقی بماند.

استفاده از ترکیبات پلی‌فنلی با منشأ طبیعی

در مطالعه‌ای تأثیر چند ترکیب پلی‌فنلی فعال با منشأ طبیعی (از جمله انار، چای، بری‌ها) در مقاومت بدن به ویروس کرونا گزارش شده‌است. در این گزارش مکانیزم عمل این ترکیبات در جلوگیری از فعالیت پروتئازی این ویروس و جلوگیری از تکثیر آن در بدن ذکر شده‌است. با توجه به اینکه مطالعات زیادی در زمینه استفاده از عصاره‌های طبیعی

گیاهی از ضایعات مواد غذایی در کشور و توسط محققان گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است، استفاده از آن‌ها را می‌توان در کنترل ویروس کرونا بررسی کرد.

تقویت سیستم ایمنی با فرمولاسیون مواد غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان‌ها و بتاکاروتن

با توجه به اینکه این ویروس بر بیماران که دارای سیستم ایمنی ضعیف هستند، بیشتر تأثیرگذار است، لذا استفاده از ترکیبات مواد غذایی یا فرمولاسیون غنی‌شده با ترکیبات تقویت‌کننده سیستم ایمنی می‌تواند به عنوان راهکار استفاده شود. در این زمینه نیاز به طراحی فرمولاسیون‌های غذایی در ماتریکس‌های متفاوت بوده و نیازمند تحقیقات می‌باشد. فرمولاسیون با ضد اکساینده‌های طبیعی با منشأ گیاهی، کاروتنوئیدها و انواع ویتامین‌ها مثال‌هایی از مواد تقویت‌کننده سیستم ایمنی است.

فرمولاسیون مواد غذایی برای بیماران خاص

نظر به اینکه برخی از بیماران به خصوص افراد دیابتی در معرض بیشتر این بیماری قرار دارند، لذا طراحی فرمولاسیون‌های غذایی جهت کنترل یا کاهش ابتلا به این بیماری راهکار پیشنهادی دیگری است که با استفاده از منابع طبیعی و از ضایعات مواد غذایی قابل تولید است.

فرمولاسیون مواد غذایی حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ بلندزنجیر

در برخی مطالعات نقش اسیدهای چرب امگا-۳ در تقویت اثرات ضدالتهابی گزارش شده است. لذا با غنی‌سازی فرمولاسیون مواد غذایی و حل چالش‌های آن می‌توان فرمول مناسب جهت تولید محصول برای این نوع بیماران ارائه داد. در پایان در جدول‌های زیر پایداری ویروس کرونا در شرایط محیطی مختلف دما، سطوح، مواد ضدعفونی‌کننده و pH آورده شده است.

پایداری ویروس کرونا در شرایط محیطی مختلف

الف) دما

تیترو ویروس (Log TCID₅₀/ml) (با روش پنجاه درصد دز آلوده کننده‌ی کشت سلولی = TCID₅₀ = 50% Tissue Culture Infectious Dose)

زمان	۴ درجه سانتی گراد		۲۲ درجه سانتی گراد		۳۷ درجه سانتی گراد		۵۶ درجه سانتی گراد		۷۰ درجه سانتی گراد	
	میانگین	± SD	میانگین	± SD	میانگین	± SD	میانگین	± SD	میانگین	± SD
۱ دقیقه	تعیین نشده	۰/۲۷	تعیین نشده	۰/۲۷	تعیین نشده	۰/۲۷	۶/۵۱	۶/۵۱	۵/۳۴	۰/۱۷
۵ دقیقه	تعیین نشده	۰/۱۵	تعیین نشده	۰/۱۵	تعیین نشده	۰/۱۵	۶/۷۰	۴/۶۲	تشخیص داده نشد	-
۱۰ دقیقه	تعیین نشده	۰/۰۷	تعیین نشده	۰/۰۷	تعیین نشده	۰/۰۷	۶/۶۳	۳/۸۴	تشخیص داده نشد	-
۳۰ دقیقه	۶/۵۱	۰/۲۷	۶/۵۲	۰/۲۸	۶/۵۷	۰/۱۷	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۱ ساعت	۶/۵۷	۰/۳۲	۶/۳۳	۰/۲۱	۶/۷۶	۰/۰۵	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۳ ساعت	۶/۶۶	۰/۱۶	۶/۶۸	۰/۴۶	۶/۳۶	۰/۱۹	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۶ ساعت	۶/۶۷	۰/۰۴	۶/۵۴	۰/۳۲	۵/۹۹	۰/۲۶	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۱۲ ساعت	۶/۵۸	۰/۲۱	۶/۲۳	۰/۰۵	۵/۲۸	۰/۲۳	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۱ روز	۶/۷۲	۰/۱۳	۶/۲۶	۰/۰۵	۳/۲۳	۰/۰۵	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۲ روز	۶/۴۲	۰/۳۷	۵/۸۳	۰/۲۸	تشخیص داده نشد	-	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۴ روز	۶/۳۲	۰/۲۷	۴/۹۹	۰/۱۸	تشخیص داده نشد	-	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۷ روز	۶/۶۵	۰/۰۵	۳/۴۸	۰/۲۴	تشخیص داده نشد	-	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-
۱۴ روز	۶/۰۴	۰/۱۸	تشخیص داده نشد	-	تشخیص داده نشد	-	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	-

* تمام آزمون‌ها در سه تکرار انجام شده‌است. حد تشخیص آزمون‌ها ۱۰۰ بوده‌است به جز واکنش‌های شامل صابون دست/ کلرو زایلنول (حد تشخیص ۱۰۰۰ TCID₅₀/ml) یا واکنش‌های شامل بتادین/ کلروهگزیدین/ بنزالکونیوم کلراید (حد تشخیص ۱۰۰۰۰ TCID₅₀/ml) به دلیل اثرات سمی آن‌ها.

ب) سطوح

تیترو ویروس (Log TCID₅₀/ml)

زمان	کاغذ	دستمال کاغذی	چوب	لباس	شیشه	اسکناس	استیل	پلاستیک	سطح داخل ماسک	سطح بیرون ماسک
۰ دقیقه	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین
۰ دقیقه	۴/۷۶	۵/۴۸	۵/۶۶	۴/۸۴	۵/۸۳	۶/۰۵	۵/۸۰	۵/۸۱	۵/۸۸	۵/۷۸
۳۰ دقیقه	۲/۱۸	۲/۱۹	۳/۸۴	۲/۸۴	۵/۸۱	۵/۸۳	۵/۲۳	۵/۸۳	۵/۸۴	۵/۷۵
۳ ساعت	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۳/۴۱	۲/۲۱*	۵/۱۴	۴/۷۷	۵/۰۹	۵/۳۳	۵/۲۴	۵/۱۱
۶ ساعت	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۲/۴۷	۲/۲۵	۵/۰۶	۴/۰۴	۵/۲۴	۴/۶۸	۵/۰۱	۴/۹۷
۱ روز	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۲/۰۷*	۲/۰۷*	۳/۴۸	۳/۲۹	۴/۸۵	۳/۸۹	۴/۲۱	۴/۷۳
۲ روز	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۲/۴۴	۲/۴۷	۴/۴۴	۲/۷۶	۳/۱۶	۴/۲۰
۴ روز	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۳/۲۶	۲/۲۷	۲/۴۷	۳/۷۱
۷ روز	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۲/۷۹

* فقط یکی از سه تکرار در آزمون TCID₅₀ مثبت شده است. تمام آزمون‌ها در سه تکرار انجام شده است. حد تشخیص آزمون‌ها ۱۰۰ بوده است به جز واکنش‌های شامل صابون دست/کلرو زایلنول (حد تشخیص ۱۰۰۰

TCID₅₀/ml) یا واکنش‌های شامل بتادین/کلروهگزیدین/بنزالکونیوم کلراید (حد تشخیص ۱۰۰۰۰ TCID₅₀/ml) به دلیل اثرات سمی آن‌ها.

ج) مواد ضد عفونی کننده

تیترو ویروس (Log TCID ₅₀ /ml)			ضد عفونی کننده (غلظت)
۳۰ دقیقه	۱۵ دقیقه	۵ دقیقه	
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	سفیدکننده خانگی (۱:۴۹)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	سفیدکننده خانگی (۱:۹۹)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	۳/۶۰*	محلول صابون دست (۱:۴۹)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	اتانول (۷۰ درصد)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	بتادین (۷/۵ درصد)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	کلرو زایلنول (۰/۰۵ درصد)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	کلرو هگزیدین (۰/۰۵ درصد)
تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد	بنزالکونیوم کلراید (۰/۱ درصد)

* فقط یکی از سه تکرار در آزمون TCID₅₀ مثبت شده است. تمام آزمون‌ها در سه تکرار انجام شده است. حد تشخیص آزمون‌ها ۱۰۰ بوده است به

جز واکنش‌های شامل صابون دست/ کلرو زایلنول (حد تشخیص ۱۰۰۰ TCID₅₀/ml) یا واکنش‌های شامل بتادین/ کلروهگزیدین/ بنزالکونیوم

کلراید (حد تشخیص ۱۰۰۰۰ TCID₅₀/ml) به دلیل اثرات سمی آن‌ها.

د) pH*

تیترو ویروس (Log TCID ₅₀ /ml)		pH
±SD	میانگین	
۰/۲۵	۵/۵۵	۳
۰/۳۶	۵/۶۷	۴
۰/۰۴	۵/۷۳	۵
۰/۰۸	۵/۷۵	۶
۰/۲۲	۵/۵۸	۷
۰/۱۴	۵/۷۰	۸
۰/۴۴	۵/۵۴	۹
۰/۱۱	۵/۵۱	۱۰

* فقط یکی از سه تکرار در آزمون TCID₅₀ مثبت شده است. تمام آزمون‌ها در سه تکرار انجام شده است. حد تشخیص آزمون‌ها ۱۰۰ بوده است به جز واکنش‌های شامل صابون دست/ کلرو زایلنول (حد تشخیص ۱۰۰۰ TCID₅₀/ml) یا واکنش‌های شامل بتادین/ کلروهگزیدین/ بنزالکونیوم کلراید (حد تشخیص ۱۰۰۰۰ TCID₅₀/ml) به دلیل اثرات سمی آن‌ها.

منابع

1. Anonymous, (2020). World Health Organization, Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19: Interim guidance 19 March 2020 <https://www.who.int/publications-detail/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>.
2. Anonymous, (2020). German Federal Institute for Risk Assessment, www.bfr.bund.de.
3. Anonymous, (2020). World Health Organization, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331705/WHO-2019-nCoV-Food_Safety-2020.1-eng.pdf.
4. Anonymous, (2020). European Food Safety Authority, <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or-transmission-route>.
5. Anonymous, (2020). Food Safety Authority of Ireland, <https://www.fsai.ie/faq/coronavirus.html>.
6. Ong, S. W., Tan, Y. K., Chia P. Y., Lee, T. H., Ng, O. T., Wong, M. S., et al. (2020). Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA*, Mar 4, electronic publication ahead of print.
7. Anonymous, (2020). Food Standards Australia and New Zealand, <https://www.foodstandards.gov.au>.
8. Grant, W. B., Lahore, H., McDonnell, S. L., Baggerly, C. A., French, C. B., Aliano, J. L., & Bhattoa, H. P. (2020). Evidence that vitamin D supplementation could reduce risk of influenza and COVID-19 infections and deaths. *Nutrients*, 12(4), 988.
9. Maurya, V. K., Bashir, K., & Aggarwal, M. (2020). Vitamin D microencapsulation and fortification: Trends and Technologies. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 196, 105489.
10. Allen, C. (2020). Immunonutrition with omega-3 fatty acids or antioxidants for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in adults.
11. Kolanowski, W., & Laufenberg, G. (2006). Enrichment of food products with polyunsaturated fatty acids by fish oil addition. *European Food Research and Technology*, 222(3-4), 472-477.
12. Sharma, A., Tiwari, V., Sowdhamini, R., & Campus, G. K. V. K. (2020). Computational Search for Potential COVID-19 Drugs from FDA-Approved Drugs and Small Molecules of Natural Origin Identifies Several Antivirals and Plant Products.
13. Giri, S., Lal, A. F., & Singh, S. (2020). Battle against Coronavirus: Repurposing old friends (food borne polyphenols) for new enemy (COVID-19).
14. Chin A.W.H., Chu J.T.S., Perera M.R.A., et al. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe*, [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)