

تأثیر عصاره چای سبز و ویتامین D جهت مقابله با بیماری فراگیر کووید-۱۹

شیدا توکلی^۱، محسن مختاریان^۱

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
دریافت مقاله: ۰۱/۳/۱۲ پذیرش مقاله: ۰۱/۴/۲۵	<p>سابقه و هدف: بیماری جدید کرونا ویروس، کووید-۱۹ که ناشی از سندرم حاد شدید تنفسی کرونا ویروس-۲ (CoV-SARS-2) می‌باشد، به یک بیماری همه‌گیر تبدیل شده است و سبب مرگ بسیاری از مردم جهان شده و رکود اقتصادی شدید در دنیا و فشار قابل توجهی بر ساختارهای بهداشتی کشورهای جهان تحمیل نموده است. این مقاله امکان استفاده از عصاره گیاهان دارویی غنی از مواد شیمیایی (نظیر ترکیبات زیست‌فعال چای سبز) و مکمل ویتامین D به صورت نانودرون پوشانی شده در ساختار کیتوزوم، که دارای فعالیت‌های ایمنی و ضدویروسی اثبات شده هستند را، مورد بررسی قرار می‌دهد. قابل ذکر است که این ترکیبات در توسعه غذاهای عملگرایی جدید (نظیر نوشیدنی فراسودمند) نقش داشته و از جهت کاهش خطر ابتلا به CoV-SARS-2 با تقویت سیستم ایمنی بدن مورد استفاده قرار گیرند. به علاوه، استفاده از این ترکیبات، می‌تواند مکمل اقدامات درمانی انجام شده علیه این بیماری باشند.</p> <p>نتایج: کرونا ویروس بیشتر سیستم تنفسی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و علائم خفیفی مانند تب، سرفه خشک حتی تا عوارض شدید تهدیدکننده زندگی مانند ذات‌الریه، سندرم پریشانی حاد تنفسی که در نهایت منجر به مرگ می‌شود را ایجاد می‌کند.</p> <p>نتیجه‌گیری: مواد غذایی عملگرایی نوآورانه غنی‌سازی شده با گیاهان دارویی و مکمل‌های ویتامینی، نویدبخش بهبود سلامت عمومی بوده و به عموم مردم در برابر عفونت‌های ویروسی مانند کووید-۱۹ کمک شایانی می‌کنند.</p>
<p>کلمات کلیدی: ویروس کرونا ویتامین D عصاره گیاهان دارویی (به‌ویژه چای سبز)</p>	



استناد (ونکوور): توکلی ش، مختاریان م. تأثیر عصاره چای سبز و ویتامین D جهت مقابله با بیماری فراگیر کووید-۱۹. مجله پژوهشنامه حلال. تابستان ۱۴۰۱؛ ۵(۲): ۱۱-۱.

۱- مقدمه

براساس یافته‌های منتشر شده بیماری کووید-۱۹ از شهر ووهان چین در دسامبر ۲۰۱۹ آغاز شده و در سراسر جهان گسترش یافته و همه‌گیر شده است. همه‌گیری کووید-۱۹ تا ۵ اکتبر ۲۰۲۱، در مجموع ۲۳۶۴۰۸۴۰۷ نفر تأیید شده و ۴۸۲۶۷۵۷ نفر جان خود را از دست داده‌اند و ۲۱۳ کشور جهان را تحت تأثیر قرار داده است. این بیماری سیستم آموزشی و دانشگاهی را با مشکل مواجه کرده، شیوه درآمدزایی مردم را مختل کرده و باعث رکود در اقتصاد جهانی شده است. علاوه بر این سیستم‌های بهداشتی دشواری‌های زیادی را متحمل شده‌اند (۱). گزارش شده است که برای محافظت در برابر شیوع این بیماری، برخی اقدامات

احتیاطی مانند استفاده از ماسک، ضدعفونی‌کننده‌های دست، شستن مکرر دست‌ها با صابون، خارج نشدن از خانه به جز در موارد ضروری و غیره باید انجام شود. با این حال، هیچ درمان یا داروی خاصی برای مقابله با این بیماری وجود ندارد. ممکن است تصور شود که واکسیناسیون می‌تواند راه‌حل نهایی در برابر این بیماری بسیار مسری باشد. اما باید در نظر داشته باشیم که ویروس ممکن است جهش یافته و بر واکسن غلبه کند. با توجه به ساختار RNA ویروس، ساختار آنتی‌ژنی اغلب تغییر می‌کند و ساخت واکسن موفق را دشوار می‌کند (۲). در سراسر جهان مردم به دنبال یافتن شیوه‌هایی هستند که بتوانند خطر شیوع بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ را



و در اولین مرحله از طریق آندوسیتوز به سلول میزبان حمله می‌کند (۳).

میوه‌هایی مانند انواع توت‌ها و میوه اژدها (*Selenicereus undatus*) و سبزیجات مانند قارچ، کلم بروکلی (*Brassica oleracea var Italica*) به دلیل افزایش ترکیبات زیستی (طبیعی) فعال، ایمنی بدن را افزایش می‌دهند (۴،۲). گزارش شده که چایسبز (*Camellia sinensis*) در تعدیل سیستم ایمنی از طریق واکنش‌های ایمنی ذاتی و هم‌اکنسابی (تطبیقی) نقش دارد (۵). همچنین مشخص شده که باکتری‌های پروبیوتیک دارای نقش تنظیم‌کننده سیستم ایمنی هستند. این باکتری‌ها نقش مثبتی در مکانیزم‌های دفاعی میزبان دارند که ممکن است شامل تنظیم انتقال باکتری‌های مهاجم و تولید واکنش‌های ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی باشد. فرآورده‌های تخمیری شیر (شامل باکتری‌های اسید لاکتیک و باکتری‌های پروبیوتیک) و پنیر (به دلیل باکتری‌های اسید لاکتیک و رنیتینگ) حاوی پپتیدهای زیست‌فعال مهارکننده ACE2 هستند. با توجه به این پپتید زیست‌فعال، مصرف پنیر و فرآورده‌های تخمیری شیر ممکن است ما را از حمله شدید ویروس کرونا محافظت کند (۶).

قابل ذکر است که پروتئین آب‌پنیر و فرآورده‌های شیر نیز حاوی پپتید بسیار فعال مهارکننده ACE2 هستند. علاوه بر این، شامل بخش‌های مختلف مانند β -لاکتوگلوبولین، α -لاکتوگلوبولین، ایمونوگلوبولین و غیره بوده و با مکانیزم‌های مختلف، نقش مؤثری در اثرات تعدیل‌کننده ایمنی بدن انسان دارند. به علاوه، اجزای غذایی مانند برخی از ویتامین‌ها (D، E، C، B۶، B۹ و B۱۲) و برخی مواد معدنی (روی، سلنیوم و منیزیوم) نقش تقویت‌کنندگی در سیستم ایمنی بدن دارند. باید در نظر داشت که پیشگیری بهتر از درمان است و حتی هزینه‌ کمتری دارد. در این راستا غذاهای عملگرا ممکن است شدت این بیماری را تا حد زیادی کاهش دهند. مردم باید از این غذاهای عملگرا مطلع باشند. تحقیقات بیشتری باید در مورد

به حداقل برسانند. اعتقاد بر این است که ورزش بدنی و عادات غذایی سالم دو راه درمانی مؤثر برای مبارزه با این بیماری در نظر گرفته شده است، زیرا هر دو ایمنی بدن را افزایش می‌دهند. افراد با ایمنی ضعیف، مستعد ابتلا به کووید-۱۹ هستند. غذاهای عملگرا، غذاهایی هستند که علاوه بر تغذیه اولیه، نقش مفیدی برای سلامتی دارند. در این راستا، غذاهای عملگرا که می‌توانند ایمنی افراد را افزایش دهند، برای مبارزه با کووید-۱۹ مفید هستند (۱).

چندین گیاه دارویی که نقش مهمی در تقویت سیستم ایمنی بدن دارند عبارتند از آشواگاندا (*Withania somnifera L*)، تولسی (*Ocimum sanctum L*)، شاتاوری (*Tinospora cordifolia Miers*)، آلوئه‌ورا (*Aloe vera*)، اَمَلَا (*Emblica officinalis L*)، چریش (*Azadirachta indica*)، شیرین بیان (*Glycyrriza glabra L*)، سیر (*Allium sativum L*)، زنجبیل (*Zingiber officinale*)، زردچوبه (*Curcuma longa*)، رزماری (*Salvia rosmarinus*)، زیره سیاه (*Carum carvi*)، دارچین (*Cinnamomum verum*)، مریم گلی (*Salvia officinalis*)، آویشن (Thymes)، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum*)، نعناع (*Mentha Piper nigrum*)، میخک (*Syzygium romaticum*) و غیره..... (۲). پروتئین آنزیم تبدیل‌کننده آنژیوتانسین-۲ (ACE2) به‌عنوان گیرنده پروتئین سنبله‌ای ویروس عمل می‌کند و سبب عفونت در بدن انسان می‌گردد. ترکیباتی که حاوی پپتیدهای مهارکننده ACE2 هستند، از تولید ACE2 در بدن انسان یا موجود زنده محافظت می‌کنند. نشان داده شده که کووید-۱۹ از طریق پروتئین سنبله خود پروتئین ACE2 سلول میزبان را درگیر می‌کند (۳). مشاهده شده که ترکیب خاصی از گیاهان دارویی مختلف سطح اتصال ACE2 را جدا می‌کنند. ژو و همکاران (۲۰۲۰) گزارش دادند که ویروس کرونا از طریق ساختار سنبله‌ای پروتئین به گیرنده آنزیم تبدیل‌کننده آنژیوتانسین (ACE2) متصل شده

بویایی نیز به احتمال قوی نشان‌دهنده ابتلا به کووید-۱۹ است. با این حال، علائم بالینی دارای طیف گسترده‌ای از عدم وجود علائم یا علائم بدون اختلالات شدید تنفسی است که در زمان بستری به مراقبت‌های ویژه نیاز دارند (۱۲). تیان (۲۰۲۰) گزارش داد که CoV-SARS-۲ در مقایسه با CoV-SARS (سندرم حاد تنفسی شدید کرونا ویروس) و CoV-MERS (ویروس کرونا سندرم تنفسی خاورمیانه) بیماری‌زایی خفیف‌تری نشان داده است، اما قدرت انتقال بالا دلیل افزایش مداوم موارد تأیید شده در سراسر جهان است (۱۳). علاوه بر این، ویروس CoV-SARS-۲ دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است. یکی از این ویژگی‌ها این است که حدود ۸۰٪ از افراد مبتلا هیچ علامتی ندارند (۱۴) و به‌عنوان ناقلان خاموش عمل می‌کنند و بیماری را گسترش می‌دهند. همچنین هیچ تضمینی وجود ندارد که بیماران بهبود یافته از این بیماری در برابر عفونت دفعه بعد ایمن باشند (۱۵). این‌ها دلایل توانایی بالا انتقال این ویروس است. افراد مسن، افراد مبتلا به چاقی و سایر بیماری‌های زمینه‌ای مانند فشار خون بالا، مقاومت به انسولین، دیابت، بیماری قلبی-عروقی، بیماری مزمن انسدادی ریه، سرطان یا مشکلات مزمن کلیه از شدت بیماری این بیماری رنج می‌برند (۱۶).

گیاهان به‌عنوان آزمایشگاه بیوسنتزی مواد شیمیایی گیاهی مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، پلی‌فنول‌ها، پلی‌ساکاریدها، ویتامین‌ها، تانن‌ها، کومارین‌ها، صمغ‌ها، تریپنوئیدها و غیره در نظر گرفته می‌شوند (۱۷-۱۹). مواد شیمیایی گیاهی متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند که اساساً برای بقای گیاه مورد نیاز نیستند، اما در پاسخ به محرک‌های خارجی مانند عفونت، تغییرات در تغذیه، آب و هوا و غیره تولید می‌شوند و فقط در قسمت‌های خاصی از گیاه تجمع می‌یابند (۲۰). آنها به‌عنوان سیستم دفاعی طبیعی برای گیاه میزبان عمل می‌کنند (۱۹). گیاهان دارویی غنی از مواد شیمیایی گیاهی از دوران ماقبل تاریخ به‌عنوان داروهای طبیعی برای کاربردهای احتمالی تقویت سیستم ایمنی بدن در غذاهای عملگرا و با هدف پیشگیرانه

تأثیر این غذاهای عملگرا برای مقابله با این بیماری انجام شود (۲).

با مقدمه فوق، به‌طور کلی، هدف از این پژوهش، جمع‌آوری اطلاعات در مورد امکان تولید نوشیدنی فراسودمند حاوی ویتامین D-عصاره چای سبز کپسوله شده در ساختار کیتوزوم با خواص ایمنی و ضدویروسی امیدوارکننده جهت مقابله با بیماری فراگیر کووید-۱۹ است، که کاربردهای بالقوه‌ای در توسعه نوشیدنی‌ها عملگرا با جذابیت مطلوب برای مصرف‌کننده دارند تا بدین شکل سیستم ایمنی افراد با مصرف این نوشیدنی‌های فراسودمند (عملگرا)، بهبود یابد.

۲- یافته‌های اصلی

۲-۱- ویروس کرونا (CoV-SARS-۲)

ویروس CoV-SARS-۲ مسئول بیماری کووید-۱۹ یک ویروس RNA از خانواده Coronaviridae و زیر خانواده Coronavirinae است و نسب آن مشابه ویروس‌های کرونا است که باعث SARS می‌شود اما از نظر ژنتیکی متفاوت است. این زیر خانواده شامل چهار جنس، یعنی آلفا، بتا، گاما و دلتا-کرونا ویروس است. از این بین ویروس آلفا و بتا-کرونا می‌تواند انسان را آلوده کند (۷). این ویروسیک برآمدگی شبیه به سنبله در سطح پوششی خود دارد که ظاهری تاج مانند به آن می‌بخشد و از این رو ویروس کرونا نامیده شده است (۸-۹). ژو و همکاران (۲۰۲۰) گزارش دادند که این ویروس از طریق ساختار سنبله‌ای پروتئین به گیرنده آنزیم تبدیل‌کننده آنژیوتانسین-۲ (ACE2) متصل شده و در اولین مرحله از طریق آندوسیتوز به سلول میزبان حمله می‌کند (۳). ویروس CoV-SARS-۲ از طرق مختلف مانند مانند هوا، قطرات و ناقل‌ها از راه چشم، بینی و دهان از فردی به فرد دیگر منتقل می‌شود (۱۰). علائم بیماری کووید-۱۹ شامل تب، سرفه، دردهای عضلانی خستگی و با شدت کمتر سردرد، بالا آوردن خون و اسهال است (۱۱). در مطالعه‌ای که در انگلستان انجام شد، منی و همکارانش (۲۰۲۰) گزارش دادند که از دست دادن حس چشایی و

ویژه غدد درون‌ریز، وقتی سطح سرمی ویتامین D (۲۵-۲۸) هیدروکسی کول کالسیرول) کمتر از ۲۰ ml/ng به‌عنوان کمبود ویتامین D تعریف می‌شود، ۲۱ تا ۲۹ ml/ng به‌عنوان مقدار ناکافی و بیشتر از ۳۰ ml/ng به‌عنوان کافی نامیده می‌شود (۲۸). افراد با سنین بالا، جمعیت سیاه پوست، افراد چاق، افراد کم‌تحرک، خانه‌نشین‌ها، افراد غیرسریایی و افراد مبتلا به بیماری‌های مختلف مانند فشار خون بالا، دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های مزمن کلیه، اغلب کمبود ویتامین D دارند (۲۹-۳۰). در حال حاضر کمبود ویتامین D در سراسر جهان تبدیل به یک بیماری همه‌گیر شده است که بیش از یک میلیارد نفر از کمبود شدید رنج می‌برند. کشورهای منطقه شمالی، در معرض ضعیف نور خورشید، تأثیر داروها، رژیم غذایی نامناسب، تولید و متابولیسم درون‌زا ضعیف، تغییرات فصلی، شرایط پزشکی باعث کاهش سطح سرمی ویتامین D در افرادی می‌شود که حتی در کشورهای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری زندگی می‌کنند (۲۹، ۳۱).

در سال ۱۹۳۰، روغن کبد ماهی کاد منبع غنی از ویتامین D، برای درمان سرماخوردگی و عفونت حاد دستگاه تنفسی فوقانی در بین کارکنان صنعتی استفاده شد (۳۲). از آن زمان مطالعات مشاهده‌ایا تجربیاً آزمایشات بالینی زیادی انجام شده است که ارتباط روشنی بین کم بودن میزان سرمی ویتامین D در خون و افزایش خطر ابتلا به سرماخوردگی، آنفولانزا، آنفلوانزای همه‌گیر، عفونت حاد دستگاه تنفسی، آسیب اپیتلیال، ذات‌الریه، التهاب، آلرژی یا هیپوکسی و سایر عفونت‌های ویروسی نشان می‌دهد و بسیاری از مطالعات تأثیر محافظتی مکمل این ویتامین را در برابر آنفولانزا، سرماخوردگی، سل، ضایعات ریوی ناشی از مراحل پیشرفته سل، ذات‌الریه و آسم نشان دادند (۳۳-۳۶). این علائم بالینی حتی در کووید-۱۹ فرض بر ارتباط آن با این بیماری بود.

مطالعه در ایالات متحده توسط لی و همکاران (۲۰۲۰) اعلام کرد که عرض جغرافیایی، نور خورشید و ویتامین D احتمالاً با افزایش خطرات کووید و مرگومیر مرتبط

و درمانی به‌عنوان جایگزین ایمن‌تر استفاده می‌شده‌اند (۱۸)، (۲۱-۲۲). گیاهان دارویی حاوی خواص یا ترکیباتی هستند که می‌توانند برای اهداف درمانی آنها که متابولیت‌ها سنتز می‌کنند را برای تولید داروهای مفید مورد استفاده قرار گیرند.

فعالیت‌های تعدیل‌کننده سیستم ایمنی و ضد میکروبی (شامل ضد ویروس، ضد باکتری، ضد قارچ، ضد پروتوزوئید و ضد انگل) و به‌علاوه برخی از فعالیت‌های دیگر مانند ضد اکسیدان، ضد دیابت، تقویت حافظه، کاهش کلسترول، ضد سرطان، ضد اسهال، ضد التهاب، داروهای ضد فشار خون بالا، ضد حساسیت، ضد آسم، ضد آرتروز، سازگاری، ضد استرس و غیره به‌علت وجود مواد شیمیایی گیاهی موجود در این گیاهان است (۱۹، ۲۳-۲۶).

۲-۲- مواد غذایی فراسودمند

مواد غذایی فراسودمند (عملگرا) موادی هستند که یک ماده یا مواد جدید به آنها اضافه شده است و محصول جدید، کاربردی جدید دارد. مهمترین اثراتی که برای این گروه از مواد غذایی ذکر شده است عبارتند از: تأثیر بر ارتقاء سیستم ایمنی، دارا بودن خصوصیات ضد اکسیدانی، ضد التهابی، سمیت‌زدایی و یا اثرات کارافزایی (ارگوژنیک).

۲-۳- مکمل ویتامین D، کووید-۱۹ و منابع غذایی

ویتامین D که قبلاً تصور می‌شد فقط یک ویتامین است اما بعداً به‌عنوان یک سیستم غدد درون‌ریز مهم مشخص شده است. در درجه اول از ۷-دهیدروکلسترول در پوست توسط اشعه ماوراء بنفش نور خورشید تولید می‌شود. پس از گذر از برخی ایزومرهای اسینون، کول کالسیرولیا ویتامین D₃ تولید می‌شود. در طول این دوران همه‌گیری، زمانیکه محققان یا به‌دنبال عوامل محافظتی در رژیم غذایی و درمانی هستند یا عوامل خطر مرتبط با کووید-۱۹، ویتامین D در این زمینه به‌عنوان عاملی مهم بررسی می‌کنند. تصور می‌شود که میزان ویتامین D سرم یک عامل محافظتی یا غذایی در یک طرف است، در حالی که از طرف دیگر کمبود ویتامین D یک عامل خطر برای این بیماری است (۲۷). با توجه به گروه

چای، مشتق شده از گیاه *Camelia sinensis* یکی از رایج‌ترین نوشیدنی‌ها در جهان است. براساس نوع فرآوری، آنها به چای سیاه، چای اولانگ و چای سبز طبقه‌بندی می‌شوند. تهیه چای سبز شامل بخارپز سریع برگ‌های تازه برداشت شده برای غیرفعال کردن آنزیم پلی‌فنول‌اکسیداز (PPO) و در نتیجه جلوگیری از تخمیر برای بدست آوردن یک محصول خشک و پایدار بدون تخمیر است. از سوی دیگر تهیه چای سیاه و اولانگ شامل تخمیر کاتالیز شده توسط آنزیم پلی‌فنول است. چای اولانگ نیاز به تخمیر جزئی و چای سیاه نیاز به تخمیر کامل دارد (۴۲، ۴۳، ۴۴). عملیات بخاردهی که در طول فرآوری چای سبز انجام می‌شود، باعث تخریب آنزیمی می‌شود که مسئول تجزیه پیگمان رنگی است و در نتیجه رنگ برگ سبز را طی فرآیندهای دوره‌ای و خشک شدن بعدی حفظ می‌کند. در این فرآیندها، پلی‌فنول‌های طبیعی چای سبز دست نخورده باقی می‌مانند که به‌طور قابل توجهی به بهبود سلامت انسان کمک می‌کند (۴۵).

پتانسیل‌های ارتقای سلامت چای سبز عمدتاً به ترکیبات شیمیایی پیچیده آن نسبت داده می‌شود. چای سبز شامل پلی‌فنول‌ها، آلکالوئیدها، کافئین، آمینواسیدها، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، ویتامین‌ها و سایر عناصر کمیاب است (۴۶). چندین شواهد نشان می‌دهد که چای سبز همچنین از مواد معدنی مانند $Ca, Na, Se, Zn, Cu, Fe, Mg, Cr, Mn, P, Ni, K, F, Al$ و غیره تشکیل شده است (۲، ۴۷). در بین ترکیبات چای سبز، پلی‌فنول‌ها مهمترین ترکیبات دارویی هستند که نقش مؤثری در بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن به همراه سلامت و تندرستی کلی دارد. غلظت پلی‌فنول در برگ‌های خشک شده بین ۸ تا ۱۲٪ است (۴۸-۵۰). به غیر از پلی‌فنول‌ها، اسید گالیک، کامفرول، میریستین، کورستین، کافئیک اسید و اسید کلروژنیک نیز در چای سبز وجود دارند (۴۹).

مهمترین پلی‌فنول موجود در چای سبز، فلاونوئیدها هستند که کاتچین بیشترین نقش را در آنها ایفا می‌کند. از کل اجزای محلول در آب چای سبز، کاتچین حدود ۳۰-۴۰

است (۳۷). تان و همکاران (۲۰۲۰) در سنگاپور ویتامین D را با منیزیم و ویتامین B۱۲ در جمعیت کمی که از این بیماری رنج می‌برند، غنی کرد و اثر محافظتی این مکمل را در برابر کووید-۱۹ گزارش کرد (۳۸). تصور می‌شود که کمبود ویتامین D در کشورهای اروپایی (به استثنای کشورهای شمال اروپا که مردم از روغن کبد ماهی کاد استفاده می‌کنند) به ویژه در ماه‌های زمستان دلیلی بر گسترش سریع بیماری در آن دوره است، اگرچه این یافته نیاز به توضیح بیشتری دارد (۳۱).

در سراسر جهان کشورهایی مانند ایالات متحده، برزیل، اسپانیا، استرالیا و بسیاری دیگر در حال بررسی اثر درمانی مکمل ویتامین D بر بیماران مبتلا به کووید-۱۹ هستند. مطالعات مشاهده‌ایا مداخله‌ای برای تشخیص تأثیر این ویتامین در مراحل مختلف کووید-۱۹ در حال انجام است. مکانیزم احتمالی، تأثیر آن بر سایر بیماری‌های عفونی تنفسی و سایر بیماری‌های زمینه‌ای کووید-۱۹ این فرضیه را به وجود می‌آورد که مصرف مکمل ویتامین D می‌تواند برای درمان کووید-۱۹ مقرون به صرفه، ایمن و به‌راحتی در دسترس باشد یا در برابر این بیماری محافظت ایجاد کند. اما مطالعات بیشتری لازم است تا خطرات احتمالی، معایب یا دُز ویتامین D برای بیماران مبتلا به کووید-۱۹ تجویز شود (۳۹-۴۰).

مقدار توصیه شده رژیم غذایی (RDA) برای ویتامین D در حدود $400 \text{ I.U.} (= 10 \mu\text{g Vit D})$ در روز برای بزرگسالان است. در این دوران همه‌گیری، ماندن خانه در طول قرنطینه یا روزهای زمستانی یا کمبود اولیه ویتامین D می‌تواند فرد را مستعد ابتلا به این بیماری و بدترین پیامدهای آن کند. اگرچه این ویتامین به‌راحتی از منبع درونی در دسترس است، اما می‌توان آن را از منابع غنی بیرونی شامل روغن کبد ماهی، قارچ، زرده تخم‌مرغ، جگر حیوانات، ماهی دریایی و همچنین شیر و محصولات آنها که منابع عادی این ویتامین هستند نیز به‌دست آورد (۴۱).

۴-۲- چای سبز و کاربرد آن در تعدیل‌کنندگی سیستم ایمنی بدن

کاتچین چای سبز نقش مهمی در ارائه واکنش‌های تعدیل‌ناپذیر دارد.

۵-۲- درون‌پوشانی

ریزپوشانی فرآیندی فیزیکی یا مکانیکی جهت به دام انداختن ماده فعال (هسته) در یک ماده پوششی (کپسول) جهت ایجاد ذراتی با قطری در حد میلی‌متر تا نانومتر است (۵۷). این فناوری مانعی بین مواد زیست‌فعال حساس و محیط اطراف برقرار می‌کند و در نتیجه طعم و بوی بد را پوشش داده و باعث افزایش زیست‌فراهمی می‌شود. همانند سیستم‌های رسانش دارو، تحویل هر ترکیب زیست‌فعال به مکان‌های مختلف در داخل بدن به‌طور مستقیم تحت تأثیر اندازه ذرات می‌باشد و در نتیجه نانوکپسوله کردن، پتانسیل افزایش زیست‌فراهمی، بهبود رهایش کنترل‌شده و به هدف رساندن دقیق ترکیبات زیست‌فعال را به میزان بیشتری از سیستم‌های تحویل میکرونی دارا می‌باشد (۵۸). ترکیباتی که به‌عنوان لایه محافظ مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای ۳ شرط اساسی باشند، اول: جزء ترکیبات غذایی باشند، دوم: قابل تجزیه زیستی باشند و در نهایت توانایی ممانعت در مقابل ترکیبات محیط برای ورود به کپسول را داشته باشند (۵۹). روش‌های متداول کپسوله کردن شامل خشک کردن پاششی، سرد کردن پاششی، اکستروژن، پوشش بستر سیال، متراکم کردن، به دام افتادن در لیپوزوم، جداسازی سوسپانسیون سانتریفیوژی، خشک کردن انجمادی، امولسیون و غیره می‌باشد.

۶-۲- کیتوزوم

لیپوزوم عبارت است از یک وزیکول میکروسکوپی شامل یک یا دو لایه فسفولیپیدی که یک فضای آبی را احاطه نموده است. ضخامت این لیپید دولایه به‌طور معمول بین ۳ تا ۶ nm است و لیپوزوم‌های تشکیل شده از آن‌ها می‌توانند قطری بین ۵۰ nm تا ۵۰ μm داشته باشند. لیپوزوم‌ها به‌دلیل خاصیت آمفی‌پاتیک (دو‌گانه‌دوست) عناصر سازنده آن، امکان دارورسانی داروهای آب‌دوست و یا چربی‌دوست را فراهم

درصد را تشکیل می‌دهد (۲). چای سبز عمدتاً شامل چهار نوع اصلی کاتچین است که شامل (-) - اپی‌کاتچین (EC)، (-) - اپی‌گالاکتوکاتچین (EGC)، (-) - اپی‌کاتچین-۳-گالات (ECG) و (-) - اپی‌گالاکتوکاتچین-۳-گالات (EGCG) است. در میان این EGCG به وفور یعنی حدود ۶۰ درصد یافت شده است در حالی که سایر کاتچین‌ها در چای سبز کمتر یافت می‌شود. EGC تقریباً ۲۰٪ از کل محتوای کاتچین موجود در چای سبز را تشکیل می‌دهد، سپس ECG با تقریباً ۱۴٪ و EC حدود ۶٪ کاتچین‌ها را تشکیل می‌دهد. محتوای کاتچین هر چای سبز خاص نیز ممکن است بسته به عوامل خاصی متفاوت باشد (۴۲، ۵۱-۵۲). به غیر از نوع چای، چندین عامل دیگر مانند بخش گیاه مورد استفاده، روش فرآوری، موقعیت جغرافیایی، شرایط رشد و تکنیک‌های آماده‌سازی چای بر میزان کاتچین‌ها تأثیر می‌گذارد (۵۳-۵۴). ترکیبات شیمیایی چای سبز دارای چندین فایده برای سلامتی است و دارای ویژگی‌های ضدسرطان، ضد فشار خون، کاهش چربی خون، ضدالتهاب، ضدپیری و چندین پتانسیل ایمنی است.

سیستم ایمنی بدن پیچیده است و از نظر داخلی تنظیمات بسیاری در آن انجام می‌شود. رژیم غذایی سالم و شیوه زندگی سالم به عملکرد طبیعی سیستم ایمنی بدن کمک می‌کند، که ممکن است توسط برخی بیماری‌ها و داروها تغییر کند. مواد زیست‌فعال موجود در چای، مانند کاتچین، تئافلاوین، کوئرستین، کافئین و تیائین می‌توانند بر سیستم ایمنی تأثیر مثبت گذاشته و پاسخ طبیعی بدن به عفونت را تقویت کنند. چای سبز نقش مهمی در تعدیل پاسخ‌های ایمنی ایفا می‌کند.

مطالعات نشان داده است که نقش چای سبز در تعدیل سیستم ایمنی از طریق پاسخ‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی واسطه می‌شود. کافئین آلکالوئید چای سبز این توانایی را دارد که با کاهش مهار واکنش ایمنی ذاتی ناشی از تومور، رشد تومور را درون بدن متوقف کند (۵۵). عصاره چای سبز همچنین ممکن است با افزایش ترشح آنتی‌بادی‌ها، ترشحات اینترفرون و فعالیت فاگوسیتی را بهبود بخشد (۵۶). جزء قوی

باقی می‌ماند که این امر توسط اثر مخاط چسبی کیتوزان حاصل می‌شود (۶۳). کیتوزان، با توجه به بار مثبت گروه آمین و بار منفی فسفولیپیدهای لیپوزوم امکان تشکیل پیوند الکترواستاتیک را فراهم می‌کند. در حقیقت کیتوزان با افزایش پایداری لیپوزوم‌ها از نشت ترکیبات ریزپوشانی شده به بیرون از وزیکول جلوگیری می‌کند (۶۴). افزودن لایه کیتوزان به لیپوزوم می‌تواند موجب افزایش قابلیت کنترل رهایش شود (۶۵).

۳- نتیجه‌گیری

چای سبز یکی از پرمصرف‌ترین نوشیدنی‌ها در جهان بوده است. مطالعات همچنین نشان داده است که چای سبز دارای خواص بی‌شماری برای سلامتی است. این محصول به‌عنوان یک جزء مهم رژیم غذایی دارای پتانسیل درمانی قوی در اصلاح و کنترل بیماری‌های مختلف مانند سرطان، دیابت، چاقی و نیز دارای قابلیت تنظیم‌کننده سیستم ایمنی باشد. علاوه بر این، چای سبز می‌تواند به راحتی مقرون به صرفه باشد و به‌عنوان یک استراتژی چند سیستمی برای بهبود سلامت و رفاه افراد در سراسر جهان با عوارض جانبی خطرناک نسبتاً کم مورد استفاده قرار گیرد. از بحث فوق مشخص است که کمبود ویتامین D یک بیماری همه‌گیر است و میلیاردها نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین یک عامل تنظیم‌کننده قوی، ضد میکروبی، ضد التهابی و ضد اکسیدان است، که به‌علت اثربخشی در درمان بسیاری از بیماری‌های واگیر و غیرواگیر نیز به‌عنوان مکمل توصیه شده است. اگرچه مطالعات بیشتر و آزمایشات بالینی در مورد استفاده درمانی از مکمل ویتامین D در مراحل مختلف کووید-۱۹ باید انجام شود، اما واضح است که غلظت سرمی پایین این ویتامین قطعاً یک عامل خطر قوی برای تشدید وضعیت بیماری است. بنابراین، افراد مبتلا به کمبود ویتامین D می‌توانند مقداری غذای غنی از ویتامین D برای افزایش غلظت سرمی آن و همچنین تقویت سیستم ایمنی بدن داشته باشند. لذا، با توجه به اثرات سلامتی‌بخش این دو ترکیب، در صورتی که بتوان ترکیبات یاد شده را به

می‌نمایند. این ساختارهای ریز و کیسه‌مانند، شبیه بسته‌ها یا کپسول‌هایی هستند که می‌توان با به‌دام انداختن دارو درونشان (ریزپوشانی)، از آن‌ها برای حمل دارو به نقاط مختلف بدن استفاده کرد (۶۰-۶۱). بسیاری از مواد بیولوژیکی فعال، از جمله داروهای ضد سرطان و ضد میکروب‌ها، واکسن‌ها، پپتیدها، پروتئین‌ها، هورمون‌ها، آنزیم‌ها، ژن‌ها و siRNA را می‌توان در سامانه‌های تحویل لیپوزومی گنجانید (۶۲).

به‌منظور بهبود استحکام ساختار و افزایش مقاومت سیستم‌های لیپوزومی در برابر تخریب تحت شرایط برون‌تنی و درون‌تنی، کلسترول نیز می‌تواند به ترکیب لیپوزومی اضافه شود. با این حال، لیپوزوم‌ها اغلب توسط پپسین در محیط اسیدی معده و همچنین آنزیم‌ها در روده کوچک تخریب می‌شوند و ممکن است در طول فرآوری و نگهداری اکسید شوند. در نتیجه این تخریب، رهایش مواد زیست‌فعال طی یک دوره طولانی مدت، محدود می‌شود (۶۰). همچنین لیپوزوم‌ها مستعد اتصال به یکدیگر برای تشکیل وزیکول‌های بزرگ‌تر هستند که ممکن است به خروج مواد هسته طی این تغییر شکل منجر شود. سیستم‌های پلی‌مری مخاط چسب مانند کیتوزان، رویکردی امیدوارکننده را برای افزایش تحویل لیپوزومی ترکیبات زیست‌فعال به‌صورت خوراکی ارائه می‌دهند. لیپوزوم پوشش داده شده با کیتوزان می‌تواند جذب روده‌ای داروها را افزایش دهد و این اثر دارویی احتمالاً به‌دلیل مخاط چسبی کیتوزان می‌باشد.

کیتوزان به‌دلیل ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی بی‌ظنیرش، توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. حضور گروه‌های هیدروکسیل و آمین نوع اول، امکان اصلاح شیمیایی در کیتوزان را ممکن می‌سازد. ترکیب دوگانه دوست ایجاد شده حاصل از امتزاج یک جزء آب‌گریز با مولکول کیتوزان، می‌تواند به تولید نانوذرات منجر شود که قادر به کپسوله کردن دارو یا مواد غذایی و تحویل آن به ناحیه هدف، باشد.

لیپوزوم‌های پوشش داده شده با کیتوزان نسبت به لیپوزوم‌های بدون پوشش برای دوره طولانی‌تری در روده

تضاد منافع

نتایج حاصل از این مطالعه با منافع نویسندگان و محققان در تعارض نیست.

صورت همزمان مصرف نمود، می‌تواند اثرات هم‌افزایی (سینرژیست) خوبی داشته باشد. یکی از راهکارهای مهم و نوین برای زیست‌فراهمی این دو ترکیب به‌صورت همزمان، درون‌پوشانی است. که در این مطالعه ساختار کیتوزومی به‌عنوان یک ساختار ایمن برای درون‌پوشانی این ترکیبات پیشنهاد می‌شود.

References

- Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: the species and its viruses-a statement of the Coronavirus Study Group. bioRxiv. published online Feb 11.2020. DOI: 2020.02.07.937862.
- Tavakoli SH, Mokhtarian M, Salehpour M, Koushki F, Mokhtarian M. Immunity boosting functional foods to combat COVID-19. Tehran: Padina; 2021. [In Persian]
- Zhou P, Yang X, Wang X, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature.2020; 579: 270-3.
- Owis AI. Broccoli: the Green Beauty: A Review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.2015; 7(9): 696-703.
- Rahayu RP, Prasetyo RA, Purwanto DA, Kresnadi U, Iskandar RP, Rubianto M. The immunomodulatory effect of green tea (*Camellia sinensis*) leaves extract on immunocompromised Wistar rats infected by *Candida albicans*. Veterinary World.2018; 11(6): 765-70.
- Resta SC. Effects of probiotics and commensals on intestinal epithelial physiology: implications for nutrient handling. Journal of Physiology.2009; 587: 4169-74.
- Dhama K, Sharun K, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik SY, et al. Coronavirus Disease 2019-COVID-19. Clinical Microbiology Reviews. 2020; 2: 1-75. doi:10.20944/preprints202003.0001
- Kumar V, Dhanjal JK, Kaul SC, Wadhwa R, Sundar D. Withanone and caffeic acid phenethyl ester are predicted to interact with main protease (Mpro) of SARS-CoV-2 and inhibit its activity. Journal of Biomolecular Structure and Dynamics.2020; 1-13. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1772108>
- Singhal T. A review of coronavirus Disease-2019 (COVID-19). Indian J. Pediatr.2020; 87 : 281-6.
- Wang J, Du G. COVID-19 may transmit through aerosol. Irish Journal of Medical Science. 2020; 1-2 <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02218-2>
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet.2020; 395: 497-506.
- Menni C, Valdes A, Freydin MB, Ganesh S, El-Sayed Moustafa J, Visconti A, et al. Loss of smell and taste in combination with other symptoms is a strong predictor of COVID-19 infection. MedRxiv. 2020;1-23 doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20048421>.
- Tian HY. 2019-nCoV: new challenges from coronavirus. Zhonghua Yu Fang Yi XueZaZhi.2020; 54(00): E001-E001. doi: 10.3760/cma.j.issn.02539624.2020.0001.
- Day M. Covid-19: four fifths of cases are asymptomatic, China figures indicate. BMJ 2020; 369:m1375 doi: 10.1136/bmj.m1375.
- WHO (2020). "Immunity passports" in the context of COVID 19. Scientific brief, <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/immunity-passports-in-thecontext-of-covid-19> (Accessed on September 2nd 2020).
- Centers for Disease Control and Prevention (11 Sept, 2020) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): People with certain medical conditions. Web. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-withmedical-conditions.html>.
- Okwu DE. Phytochemicals and vitamin content of indigenous spices of South Eastern. Nig J Sust Agric Environ.2004; 6: 30-7.
- Mittal J, Sharma MM, Batra M. *Tinospora cordifolia*: a multipurpose medicinal plant- A review. J Med Plants Stud.2014; 2(2): 32-47.
- Venkatalakshmi, P., Vadivel, V., Brindha, P. (2016). Role of phytochemicals as immunomodulatory agents: A review. Int J Green Pharm., 10(1): 1-17.
- Verpoorte R, Van der Heijden R, Hoopen HJ, Memelink J. Metabolic engineering of plant secondary metabolite pathways for the production of fine chemicals. Biotechnology Lett. 1999; 21: 467-79
- Lin, L.T., Hsu, W.C., Lin, C.C. (2014). Antiviral natural products and herbal medicines. J Tradit Complement Med., 4: 24-35.

22. Ahmad A, Rehman MU, Alkharfy KM. An alternative approach to minimize the risk of coronavirus (Covid-19) and similar infections. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020; 24: 4030-4.
23. Goel A, Singh DK, Kumar S, Bhatia AK. Immunomodulating property of *Ocimum sanctum* by regulating the IL-2 production and its mRNA expression using rat's splenocytes. *Asian Pac J Trop Med.* 2010; 3(1): 8-12.
24. Pavaraj M, Balasubramanian V, Baskaran S, Ramasamy P. Development of Immunity by extract of medicinal plant *Ocimum sanctum* on Common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Res J Immunol.* 2011; 4(1): 12-8.
25. Hemalatha R, Babu KN, Karthik M, Ramesh R, Kumar BD, Kumar PU. Immunomodulatory activity and Th1/Th2 cytokine response of *Ocimum sanctum* in myelosuppressed Swiss Albino mice. *Trends Medical Res.* 2011; 6(1): 23-31 DOI: 10.3923/tmr.2011.23.31.
26. Vinaya M, Kudagi BL, Kamdod MA, Swamy M. Bronchodilator activity of *Ocimum sanctum* Linn. (tulsi) in mild and moderate asthmatic patients in comparison with salbutamol: a single blind cross-over study. *Int J Basic Clin Pharmacol.* 2017; 6: 511-7.
27. Trovas G, Tournis S. Vitamin D and Covid-19. *Hormones (Athens).* 2020; 14: 1-2.
28. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA., Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* 2011; 96(7): 1911-30.
29. Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology.* 2014; 144 Pt A: 138-45.
30. Graedel L, Merker M, Felder S, Kutz A, Haubitz S, Faessler L, et al. Vitamin D deficiency strongly predicts adverse medical outcome across different medical inpatient populations: results from a prospective study. *Medicine.* 2016; 95(19): e3533.
31. Biesalski HK. Vitamin D deficiency and comorbidities in COVID-19 patients-A fatal relationship. *Nfs Journal.* 2020; 20: 10-21.
32. Martineau AR, Forouhi NG. Vitamin D for COVID-19: a case to answer. *Lancet Diabetes and Endocrinology.* 2020; 8(9): 735-6.
33. Dancer RC, Parekh D, Lax S, et al. Vitamin D deficiency contributes directly to the acute respiratory distress syndrome (ARDS). *Thorax.* 2015; 70(7): 617-24.
34. Quraishi SA, De Pascale G, Needleman JS, et al. Effect of Cholecalciferol Supplementation on Vitamin D Status and Cathelicidin Levels in Sepsis: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Critical Care Medicine.* 2015; 43(9): 1928-37.
35. Ali, N. Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. *Journal of Infection and Public Health.* 2020; 13(10): 1373-80. doi 10.1016/j.jiph.2020.06.021.
35. Suvarna VR, Mohan V. Vitamin D and its role in coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Diabetology.* 2020; 11(2): 71-80.
36. Li Y, Li Q, Zhang N, Liu Z. Sunlight and vitamin D in the prevention of coronavirus disease (COVID-19) infection and mortality in the United States. *Research Square.* 2020; 1-15. doi: 10.21203/rs.3.rs-32499/v1.
37. Tan CW, Ho LP, Kalimuddin S. et al. A cohort study to evaluate the effect of combination Vitamin D, Magnesium and Vitamin B12 (DMB) on progression to severe outcome in older COVID-19 patients. *MedRxiv.* 2020 ;1-6. doi:10.1101/2020.06.01.20112334.
39. Arboleda JF, Urcuqui-Inchima S. Vitamin D Supplementation: A Potential Approach for Coronavirus/COVID-19 Therapeutics. *Frontiers in Immunology.* 2020; 11: 1523.
38. Teymoori-Rad M, Marashi SM. Vitamin D and Covid-19: From potential therapeutic effects to unanswered questions. *Reviews in Medical Virology.* 2020; 31(2): e2159. <https://doi.org/10.1002/rmv.2159>.
39. Srilakshmi B. *Nutrition Science.* 4th Edition. New Delhi: New Age International (P) limited; 2014.
40. Jigisha A, Nishant R, Navin K, Gautam P. Green tea: a magical herb with miraculous outcomes. *International Research Journal of Pharmacy.* 2012; 3(5): 139-48.
41. Gupta DA, Bhaskar DJ, Gupta RK. Green tea: a review on its natural antioxidant therapy and cariostatic benefits. *Biological Sciences and Pharmaceutical Research.* 2014; 2: 8-12.
42. Botten D, Fugallo G, Fraternali F, Molteni C. Structural Properties of Green Tea Catechins. *Journal of Physical Chemistry.* 2015; 119(40): 12860-7.
43. Cabrera C, Artacho R, Gimenez R. Beneficial effects of green tea: a review. *Journal of the American College of Nutrition.* 2006; 25: 79-99.
44. Belitz DH, Grosch W. *Chemistry of foods.* Zaragoza: Acribia Boschmann M, Thielecke F (2007) The effects of epigallocatechin-3-gallate on thermogenesis and fat oxidation in obese men: a pilot study. *Journal of the American College of Nutrition.* 1997; 26(4): 389S-95S.
45. Fung KF, Zhang ZQ, Wong JWC, Wong MH. Aluminum and fluoride concentrations of the three tea varieties growing at Lantau Island, Hong Kong. *Environmental geochemistry and health.* 2003; 25: 219-32.

46. Min Z, Peigen X. Quantitative analysis of the active constituents in green tea. *Phytotherapy Research*.1991; 5(5): 239-40.
47. Graham HN. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Preventive Medicine*.1992; 21(3): 334-50.
48. Katiyar SK, Elmets CA. Green tea polyphenolic antioxidants and skin photoprotection. *International Journal of Oncology*,2001; 18(6): 1307-13.
49. Ashihara H, Deng WW, Mullen W, Crozier A. Distribution and biosynthesis of flavan-3-ols in *Camellia sinensis* seedlings and expression of genes encoding biosynthetic enzymes. *Phytochem*.2010; 71(5-6): 559-66.
50. Atomssa T, Cholap AV. Characterization and determination of catechins in green tea leaves using UV-visible spectrometer. *Journal of Engineering Technology Research*.2015; 7(1): 22-31.
51. Fernandez PL, Pablos F, Martin MJ, Gonzalez AG. Study of catechin and xanthine profiles as geographical tracers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.2002; 50: 1833-39.
52. Lin YS, Tsai YJ, Tsay JS, Lin JK. Factors affecting the levels of tea polyphenols and caffeine in tea leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.2003; 51(7): 1864 -73.
53. Mandal A, Poddar MK. Long-term caffeine consumption reverses tumor induced suppression of the innate immune response in adult mice. *Plantamedica*2008; 74(15): 1779-84.
54. Dona M, Dell Aica I, Calabrese F, Benelli R, Morini M, Albini A, Garbisa S. Neutrophil restraint by green tea: inhibition of inflammation, associated angiogenesis, and pulmonary fibrosis. *Journal of Immunology*.2003; 170(8): 4335-41.
55. Chen MJ, Chen KN. Applications of probiotic encapsulation in dairy products. Encapsulation and controlled release technologies in food systems. 2007;83-112.
56. Mozafari MR, Flanagan J, Matia-Merino L, Awati A, Omri A, Suntres ZE, Singh H. Recent trends in the lipid-based nanoencapsulation of antioxidants and their role in foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.2006; 86(13): 2038-45.
57. Umer H, Nigam H, Tamboli AM, Nainar MSM. Microencapsulation: Process, techniques and applications. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*.2011; 2(2): 474-81.
58. Li Z, Paulson AT, Gill TA. Encapsulation of bioactive salmon protein hydrolysates with chitosan-coated liposomes. *Journal of Functional Foods*.2015; 19: 733-743.
59. Imran M, Revol-Junelles AM, René N, Jamshidian M, Akhtar MJ, Arab-Tehrany E, et al. Microstructure and physico-chemical evaluation of nano-emulsion-based antimicrobial peptides embedded in bioactive packaging films. *Food Hydrocolloids*.2012; 29(2): 407-19.
60. Chang HI, Yeh MK. Clinical development of liposome-based drugs: formulation, characterization, and therapeutic efficacy. *International Journal of Nanomedicine*.2012; 7:49.
61. Werle M, Takeuchi H. Chitosan–aprotinin coated liposomes for oral peptide delivery: development, characterisation and in vivo evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*.2017; 370(1-2): 26-32.
62. Mengoni T, Adrian M, Pereira S, Santos-Carballal B, Kaiser M, Goycoolea FA. Chitosan-Based liposome formulation enhances the in vitro wound healing efficacy of substance p neuropeptide. *Pharmaceutics*. 2017; 9(4): 56.
63. Mady MM, Darwish MM. Effect of chitosan coating on the characteristics of DPPC liposomes. *Journal of Advanced Research*.2010; 1(3): 187-91.
64. Martineau AR, Forouhi NG. Vitamin D for COVID-19: a case to answer. *Lancet Diabetes and Endocrinology*. 2020;8(9): 735-6.

Effects of green tea extract and vitamin D to combat with the COVID-19 pandemic disease

Sheyda Tavakoli^{1*}, Mohsen Mokhtarian²

1- Department of Food Science and Technology, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Received: 2 June 2022

Acceptance: 16 July 2022

Keywords:

Corona Virus

Bioactive Compounds

Vitamin D

Herbal Plant Extract

(Specially Green Tea)

Background and purpose: The novel corona virus disease COVID-19 which is caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) has become a pandemic causing the death of many people in the world and severe economic stagnation in the worldwide imposing a significant pressure on the health structures of the nations worldwide. This article highlighted the possibilities of utilizing medicinal plants rich in phytochemicals (mainly the bioactive compounds of green tea) and vitamin D supplementation in the form of nanoencapsulated in the structure of the chitosome which has proven immunomodulatory and antiviral activities. It is worth mentioning that these compounds have played a role in the development of new functional foods (such as ultra-beneficial drinks) and should be used to reduce the risk of contracting SARS-2-CoV by strengthening the body's immune system. In addition, the use of these compounds can complement the therapeutic measures taken against this disease.

Results: Coronavirus mostly affects the human respiratory system and causes mild symptoms such as fever, dry cough, even severe life-threatening complications such as pneumonia and acute respiratory distress syndrome which eventually leads to death.

Conclusion: Innovative functional foods enriched by fortification of medicinal plants and vitamin supplements have promised to improve public health and immensely help the general public against the viral infections such as COVID-19.



Use your device to scan and read the article online



Citation (Vancouver): Tavakoli Sh, Mokhtarian M. Effects of green tea extract and vitamin D to combat with the COVID-19 pandemic disease. Journal of Halal Research. Summer 2022;5(2):1-11. [In Persian] <https://doi.org/10.30502/H.2022.345417.1105>

* Correspondance to: Sheyda Tavakoli, Email: tavakolis75@yahoo.com, Tel: +98- 09127756643

