

مروری بر ترکیبات شیمیایی و خواص مختلف چای سفید

جلال امیدی^{۱*}، سمانه عبدالمحمدی^۱

۱- کارشناس ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۸

چکیده

چای سفید چای کمیابی است که از جوانه‌های نقره‌ای و برگ‌های جوان گیاه چای با نام علمی *Camellia Sinensis* گرفته می‌شود. برگ‌ها به صورت دستی برداشت شده، سپس بعد از مرحله پلاس خشک شده و فرآیند اکسیداسیون در آن صورت نمی‌گیرد. چای سفید کمترین میزان فرآوری را بین چای‌های موجود در بازار دارد. حداقل فرآوری، منجر به حفظ مقادیر زیاد محتویات فیتوشیمیایی این نوع چای می‌شود که مزایای سلامتی بسیاری را به همراه دارد. چای سفید حاوی دامنه وسیعی از ترکیبات مفیدی از قبیل آنتی‌اکسیدان‌ها، ترکیبات ضد میکروبی و ضد سرطانی می‌باشد. نام چای سفید نیز برگرفته از خواص ظاهری این چای است به دلیل آنکه با کرک‌های سفیدی پوشیده شده است. در این مطالعه به خواص چای سفید، مقایسه آن با انواع چای موجود دیگر، ترکیبات موجود در چای سفید و نقش این ترکیبات در سلامتی انسان پرداخته شده است و مروری کلی از مبدأ، فرآوری، فیتوشیمی و فواید بالقوه سلامت چای سفید را ارائه می‌دهد. چای سفید دارای خواص دارویی بسیاری می‌باشد و به همین دلیل است که از چای سفید به عنوان گنجینه‌ی گرانبها و نفیس علم پزشکی یاد می‌شود.

واژگان کلیدی: آنتی‌اکسیدان، پلی‌فنول، چای سفید، خواص دارویی، کاتچین.

An overview of the chemical compounds and various properties of white tea

Jalal Omidi^{*1}, Samaneh Abdolmohammadi¹

1- Master of Science Horticulture, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran

Received: November 2022

Accepted: June 2024

Abstract

White tea is a rare tea that is obtained from the silver buds and young leaves of the tea plant (*Camellia sinensis*). The leaves are harvested manually, then dried after the withering process, and the oxidation process does not take place. White tea has the shortest processing time compared to other types of tea. This issue leads to maintaining large amounts of phytochemical contents of this type of tea, which brings many health benefits. White tea contains a wide range of useful compounds such as antioxidants, antimicrobial and anticancer compounds. The name of white tea is derived from the appearance of this tea because it is covered with white fluff. In this study, the properties of white tea, its comparison with other types of tea, the compounds found in white tea and the role of these compounds in human health have been discussed, and it provides an overview of the origin, processing, phytochemistry and potential health benefits of white tea. White tea has many medicinal properties and for this reason it is known as a precious and exquisite treasure of medical science.

Keywords: Antioxidants, Polyphenols, White tea, Medicinal properties, Catechin.

۱- مقدمه

چای یکی از محصولات مهم منطقه شمال ایران با تاریخی ۱۲۰ ساله می‌باشد. سطح زیرکشت چای در ایران اکنون به حدود ۲۶۰۰۰ هکتار رسیده که از این مقدار ۲۱۰۰۰ هکتار آن در چرخه تولید قرار دارد (Akhgar et al., 2019). چایکاران در بیش از ۹۰۰ روستا در شهرستان‌های صومعه‌سرا، فومن، شفت، رشت، لاهیجان، آستانه اشرفیه، سیاهکل، لنگرود، رودسر و املش در استان گیلان و رامسر و تنکابن تا حوالی چالوس در استان مازندران به طول حدود ۲۰۰ کیلومتر به صورت نامنظم و مجزا با فواصل کم و زیاد، دور و نزدیک با جاده اصلی به صورت پراکنده به چای‌کاری مشغول هستند. هم‌اکنون حدود ۵۵ تا ۶۰ هزار خانوار در کشت و کار این محصول و ۸۰۰۰ خانوار در فرآیند فرآوری در ۱۵۰ کارخانه از ۱۸۳ کارخانه موجود در ایران در زمینه چای‌سازی مشغول به فعالیت می‌باشند (Akhgar et al., 2019). چای (*Camellia Sinesis L.*) درختچه یا درختانی همیشه‌سبز و با عمر طولانی ۱۰۰-۸۰ سال از تیره Theaceae است که ارتفاع آن در حالت وحشی تا ۱۰ متر می‌رسد ولی در نمونه‌های پرورش یافته از ۲ متر تجاوز نمی‌کند و چون برای برداشت محصول برگ چای همه‌ساله آن را هرس می‌کنند، بلندی بوته را تا ۸۰ سانتی‌متر نگه می‌دارند (اخگر و همکاران، ۱۳۹۸). محصول درختچه چای برگ‌های لطیف و جوان این گیاه است (روفی‌گری حقیقت و تقی‌شکرگزار، ۱۳۹۸). برای فرآوری برگ سبز چای از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. رایج‌ترین آن‌ها شیوه‌ای است که در آن، ترکیبات درون برگ سبز، اکسید (تخمیر) شده و چای سیاه تولید می‌شود. در صورتی که عمل اکسیداسیون (تخمیر) روی ترکیبات برگ سبز انجام نشود، چای تولید شده چای سبز است. اگر عمل اکسیداسیون (تخمیر) به طور ناقص انجام گردد، منجر به تولید چای اولونگ (چای سنتی کشور چین و حاصل از برگ‌های نیمه اکسید شده چای) می‌شود. بنابراین، مرحله اکسیداسیون نقش تعیین‌کننده‌ای در فرآیند ساخت انواع چای دارد؛ به نحوی که اگر ترکیبات شیمیایی برگ سبز چای در اثر اکسید شدن تغییر ماهیت دهند به ترکیبات مهم کیفی چای سیاه و اگر بدون تغییر باقی بمانند به ترکیبات با اهمیت

در کیفیت چای سبز تبدیل می‌شوند (روفی‌گری حقیقت و تقی‌شکرگزار، ۱۳۹۸). چای (سیاه، سبز و سفید) از نوشیدنی‌های پر مصرف در جهان می‌باشد. چای منبع پلی‌فنول بوده و سرشار از آنتی‌اکسیدان است (Omidi and Abdolmohammadi, 2019).

۲- مبدأ پیدایش چای سفید

در دوران سلسله‌های امپراتوری اولیه چین (سال‌های ۶۰۰ تا ۱۳۰۰ میلادی) زمانی که نوشیدن چای و فرهنگ چای در سراسر کشور چین شکوفا شده بود، شهروندان باید سالانه خراج (مالیات) به امپراتوران در قالب چای‌های کمیاب و خوب پرداخت می‌کردند. این چای معمولاً از جوان‌ترین و جدیدترین جوانه‌های بهترین گیاهان چای تهیه می‌شد. این احترام به امپراتور، اولین اشکال چای سفید (شکل ۱) را ایجاد نمود. اما آن‌ها چای سفیدی نیستند که امروزه می‌شناسیم. در دوران حکومت امپراتور هو‌یونگ در سلسله سونگ (۱۲۹۷-۹۶۰)، جوانه‌های چای جوان در بهار چیده شده و از برگ بیرونی آن جدا می‌شد. سپس به دقت با آب چشمه شسته شده و در هوا خشک می‌شد و در نهایت به پودر سفید نقره‌ای تبدیل می‌گشت. این پودر سفید در آب داغ ریخته می‌شد تا بهترین چای موجود (چای سفید) برای امپراتور چین، تهیه شود (Sanlier et al., 2018).

چای سفید از نظر نحوه برداشت برگ سبز و فرآوری با انواع دیگر چای متفاوت است. این نوع چای از جوانه و برگ‌های بسیار جوان گیاه چای پوشیده شده با کرک‌های کوچک نقره‌ای که فقط یکبار در سال در اوایل بهار و با دست برداشت می‌شود، تهیه می‌گردد. به همین دلیل چای سفید یکی از گران‌ترین انواع چای از نظر هزینه تولید محسوب می‌شود. در فرآیند تولید چای سفید، برگ‌های چای بلافاصله بعد از برداشت در دمای پایین خشک می‌گردند (شکل ۲).

به همین دلیل نوشیدنی آن دارای طعم و مزه ملایم و مطبوع به رنگ زرد کاهی است. روش دم‌آوری چای سفید مشابه چای سبز است و این نوع چای با آب جوشیده‌ای که از جوش افتاده باشد (دمای حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد) و به مدت کوتاه (پنج دقیقه) به دور از حرارت دم آورده می‌شود.

کاتچین و مشتقات آن در چای سفید بیشتر از سایر گونه‌های چای وجود دارد (Sanlier et al., 2018).



شکل ۱- چای سفید.

چای سفید → (خورشید/ هوا/ خشک کردن مکانیکی) خشک کردن → برگ‌های بسیار جوان و کرک‌دار گیاه چای

شکل ۲- مراحل تهیه چای سفید.

نشد. چای سبز و سفید ظرفیت آنتی‌اکسیدانی مشابه و بیشتر از چای سیاه داشتند. بنابراین مصرف هریک از انواع چای می‌تواند تامین‌کننده ترکیبات آنتی‌اکسیدانی باشد که بدن برای مقابله با آسیب‌های حاصل از رادیکال‌های آزاد موجود در محیط به آن‌ها نیاز دارد.

انگلهارت و هیلال (Engelhardt and Hilal, 2007) میزان ترکیبات اختصاصی چای سفید از جمله پلی‌فنول‌ها، کاتچین‌ها و اسید گالیک را اندازه‌گیری و سپس با چای سبز و سیاه مقایسه کردند. نتایج نشان داد که میانگین کل پلی‌فنول‌ها، کل کاتچین‌ها و کافئین چای سفید بیشتر از چای

۳- مقایسه انواع مختلف چای

در پژوهشی که توسط رنجبر و علی‌نقیان (۱۴۰۱) انجام شد تفاوت موجود در ترکیبات چای سیاه، سبز و سفید بررسی شد. به این منظور میزان فنول کل، فلاونوئید، فلاونول، تانن، اپی‌کاتچین، اپی‌گالوکاتچین‌گالات، کافئین، تئافلاوین، تئاروبی‌جین، تئابرونین، درصد مهار رایکال‌های آزاد، IC_{50} ، ویتامین C و ویتامین E اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که چای سفید از نظر میزان فنول کل، فلاونوئید، فلاونول، اپی‌کاتچین، اپی‌گالوکاتچین و ویتامین C نسبت به دو چای دیگر برتری دارد. چای سیاه دارای ترکیبات فنولی تئافلاوین، تئاروبی‌جین و تئابرونین است که در دو چای دیگر یافت

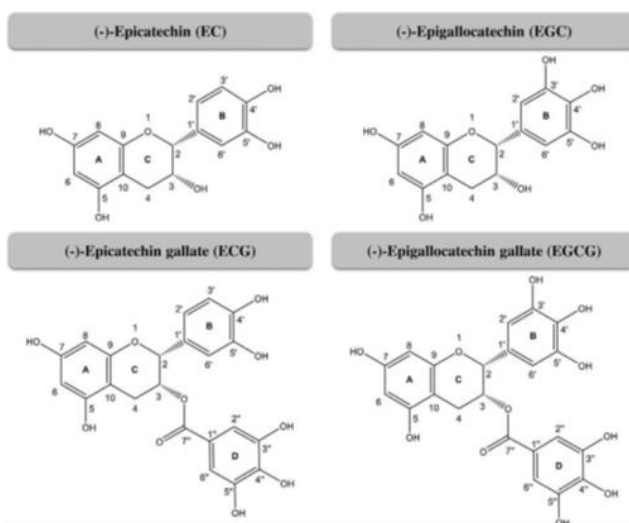
برداشت، جوانه‌های برگ‌ها به آرامی پخش می‌شوند و برای اطمینان از نگهداری ساختار برگ و جلوگیری از هرگونه شکاف یا پیچ و تاب و پیچ خوردگی، برگ‌ها را در زیر آفتاب به مدت طولانی خشک می‌کنند (Damiani *et al.*, 2014). ترکیبات شیمیایی چای سفید شامل پروتئین‌ها، پلی‌ساکارید-ها و پلی‌فنول‌ها، اسیدهای آمینه، لیگنین‌ها، متیل گزانتین و ایزو فلاونوئیدها می‌باشد. ترکیبات مهم فنولیک موجود در برگ‌های چای، کاتچین‌ها هستند (Rietveld and Wiseman, 2003). کاتچین‌های مهم در چای سفید اپی-کاتچین، اپی‌گالوکاتچین، اپی‌کاتچین -۳- گالات و اپی-گالوکاتچین -۳- گالات که گالات‌های فلاونول هستند یا همان اپی‌گالوکاتچین -۳- گالات (Epigallocatechin 3-gallate) که مقدار بالای کاتچین را تشکیل می‌دهند (Ortsater *et al.*, 2012). گزارش‌ها نشان می‌دهد که غلظت کل پلی‌فنول‌ها، کاتچین‌ها، اسید گالیک، کافئین، تیئوپروفلین‌ها، EGC، ECG و EGCG به طور ویژه در چای سفید بالاتر از چای سبز است (Mukhtar and Ahmad, 1999). شکل شماره ۳ ساختارهای شیمیایی کاتچین اصلی موجود در چای سفید را نشان می‌دهد که میزان آن در چای سفید به نسبت چای سیاه و سبز بیشتر است.

سبز و میانگین کل پلی‌فنول‌ها، کل کاتچین‌ها در چای سبز از چای سیاه بیشتر می‌باشد.

۴- خصوصیات چای سفید

برخلاف انواع دیگر چای، تعریف خاصی در مورد چای سفید ارایه نشده است. هنوز در مورد تولید و محتوای کافئین و کاتچین موجود در چای سفید اختلاف نظرهای زیادی وجود دارد. چای سفید در آسیا بیشتر از جوامع غربی شناخته شده است و در غرب بیشتر چای سیاه را برای مصرف ترجیح می‌دهند. با این وجود، به نظر می‌رسد در اروپا طعم چای سفید نسبت به چای سبز بیشتر پذیرفته شده است (Almajano *et al.*, 2008). در حقیقت، در دسترس بودن چای سفید در سوپر مارکت‌های اروپایی به دلیل بالا بودن تقاضای مصرف-کنندگان رو به افزایش بوده است.

چای سفید به دلیل رنگ زرد بسیار کم‌رنگ دارای مزه ملایم، شیرین و بسیار دلنشین است. اگرچه، گونه‌های دیگری از چای سفید با طعم‌های دیگر نیز وجود دارد (Pettigrew, 2004). اما برداشت برگ سبز برای تولید چای سفید بخاطر دستیابی به چای با کیفیت بالاتر باید فقط یک بار در سال، و به طور خاص در اوایل بهار انجام شود. به طور سنتی، پس از



شکل ۳- ساختارهای شیمیایی کاتچین اصلی موجود در چای سفید (Dini, 2019).

۵- فواید کلی چای سفید

۵-۱- چای سفید منبع سرشار از آنتی اکسیدان

چای سفید با نوعی پلی فنول به نام کاتچین پر شده است (Pilar Almajano *et al.*, 2008). پلی فنول‌ها مولکول‌های گیاهی هستند که به عنوان آنتی اکسیدان در بدن عمل می‌کنند. آنتی اکسیدان‌ها با مهار ترکیباتی به نام رادیکال‌های آزاد از سلول‌ها در برابر صدمه محافظت می‌کنند (Pandey and Rizvi, 2009). رادیکال‌های آزاد با پیری، التهاب مزمن، ضعف سیستم ایمنی و بسیاری از بیماری‌ها مرتبط است (Pham-Huy *et al.*, 2008). خوشبختانه به نظر می‌رسد چای سفید یکی از بهترین چای‌ها برای مبارزه با رادیکال‌های آزاد است. در حقیقت، مطالعات نشان می‌دهد که چای سفید فواید آنتی اکسیدانی مشابه با چای سبز دارد (Pilar Almajano *et al.*, 2008). چای سفید حاوی پلی-فنول‌ها است که فواید آنتی اکسیدانی دارند و با محافظت از بدن در برابر صدمه‌ی رادیکال‌های آزاد به کاهش التهاب‌های مزمن کمک می‌کنند.

۵-۲- کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی

ابتلا به بیماری قلبی با عوامل مختلفی در ارتباط است. این موارد شامل رژیم، ورزش و سبک زندگی مانند سیگار کشیدن است (Arab *et al.*, 2013). پلی فنول‌هایی که در چای سفید وجود دارد ممکن است از چند طریق به کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی کمک کند. برخی مطالعات نشان داده‌اند که پلی فنول‌ها ممکن است به تقویت سیستم ایمنی بدن کمک کنند (Ginter and Simko, 2012). همچنین بر اساس نتایج مطالعه دیگری مشخص شده است که پلی فنول‌ها ممکن است از اکسید شدن کلسترول بد یا همان LDL جلوگیری کنند، که این یک عامل خطر دیگر برای بیماری‌های قلبی است (Weisburger, 2003).

در پژوهشی که توسط عرب و همکاران (Arab *et al.*, 2013) انجام شد مشخص شد افرادی که روزانه سه فنجان یا بیشتر از هر کدام از انواع چای را می‌نوشند، ۲۱ درصد خطر بیماری قلبی در آن‌ها نسبت به دیگران کمتر است. اگرچه این نتایج حاکی از آن است که چای سفید ممکن است به

کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی کمک کند، اما تغییر در سبک زندگی نیز مهم است و این موارد شامل خوردن میوه و سبزیجات بیشتر، ورزش منظم روزانه و استراحت زیاد است (Nagai *et al.*, 2010).

۵-۳- کاهش وزن

وقتی به چای برای کاهش وزن فکر می‌کنید چای سبز معمولاً اولین نوع چای است که به ذهن شما می‌رسد. با این حال، چای سفید هنگام سوزاندن چربی ممکن است به اندازه چای سبز مؤثر باشد. هر دو چای سبز و سفید مقادیر مشابه کافئین و کاتچین مانند اپی گالوکاتچین گالات (EGCG) دارند، که به سوزاندن چربی در بدن کمک می‌کنند. به نظر می‌رسد که این ترکیبات با هم، دارای اثر هم‌افزایی هستند (Sohle *et al.*, 2009; Unachukwu *et al.*, 2010) همچنین نتایج تحقیق Hursel and Westerterp-Plantenga, 2010 نشان داد که چای سفید ممکن است به میزان ۴-۵ درصد اضافه‌تر به سوخت و ساز بدن شما کمک کند که معادل سوزاندن ۷۰-۱۰۰ کالری اضافی در روز است.

۵-۴- محافظت از دندان در برابر باکتری‌ها

چای سفید منبع عالی فلوئورید، کاتچین و تانن است (Peng *et al.*, 2016). این ترکیبات مولکولی از طریق مبارزه با باکتری‌ها و قند می‌توانند به تقویت دندان کمک کنند. فلوئورید می‌تواند با ایجاد مقاومت در سطح دندان در برابر حملات اسیدی که توسط باکتری و در ترکیب با قند صورت می‌گیرد، از بروز پوسیدگی دندان جلوگیری کند (Yu *et al.*, 1995). کاتچین‌ها آنتی اکسیدان‌های گیاهی هستند که در چای سفید بسیار فراوان هستند و مانع از رشد باکتری‌های پلاک‌های دندانی می‌شوند (Sankari *et al.*, 2014). تانن‌ها نوع دیگری از پلی فنول موجود در چای سفید هستند و مطالعات نشان می‌دهد که ترکیب تانن‌ها و فلوئورید می‌تواند رشد باکتری‌های ایجادکننده پلاک دندانی را مهار کنند (Yu *et al.*, 1995).

۵-۵- از بین برنده سلول‌های سرطانی

چای سفید دارای ترکیباتی است که ممکن است با سرطان مبارزه کند. سرطان دومین علت شایع مرگ در ایالات

(Liu *et al.*, 2013; Islam, 2011). مطالعاتی بر روی حیوانات نیز نشان داد که EGCG و سایر پلی فنول های موجود در چای سفید می توانند اثر انسولین را تقویت کرده و از قند خون بالا جلوگیری کنند (Polansky and Anderson, 2002).

۵-۷- کاهش پوکی استخوان

پوکی استخوان وضعیتی است که در آن استخوان ها توخالی و متخلخل می شوند. در سراسر جهان افراد زیادی به این بیماری مبتلا شده اند که ممکن است منجر به کاهش کیفیت زندگی آن ها شود (Shen *et al.*, 2009). مطالعات نشان داده اند که رادیکال های آزاد و التهاب های مزمن، پوکی استخوان را تسریع می کنند و این عوامل ممکن است سلول های مکمل رشد استخوان را از بین ببرند (Hursel and Westerterp-Plantenga, 2010). در مقابل مشخص شده است که کاتچین هایی که در چای سفید وجود دارند، با این عوامل مقابله می کنند (Yun *et al.*, 2004). این کاتچین ها در چای سفید در مقایسه با سایر چای ها، به وفور موجود هستند (Hursel and Westerterp-Plantenga, 2010).

۵-۸- کمک به تأخیر انداختن پیری

با بالا رفتن سن، پوست انسان چروکیده و شل تر شده که به آن پیری پوست می گویند. پیری پوست به دو روش اصلی پیری داخلی و پیری خارجی اتفاق می افتد. پیری خارجی وقتی اتفاق می افتد که عوامل محیطی به پوست آسیب می رسانند و پیری را تقویت می کنند. به عنوان مثال، اشعه ماوراء بنفش می تواند به مرور زمان از طریق التهاب به پوست آسیب برساند (D'Orazio *et al.*, 2013). پیری داخلی به پیری طبیعی نیز معروف است. این بیماری در اثر آسیب عوامل مختلفی در بدن شما ایجاد می شود، مانند رادیکال های آزاد و آنزیم های خاص (Thring *et al.*, 2009). آنزیم هایی به نام الاستاز و کلاژناز ممکن است به شبکه فیبر پوست آسیب برسانند، که به طور معمول به سفت و محکم ماندن آن کمک می کنند (Thring *et al.*, 2009). ترکیبات

متحد است (Siegel *et al.*, 2016). نتایج مطالعات مختلف نشان داده است که چای سفید ممکن است اثرات ضد سرطان داشته باشد. برای مثال مائو و همکاران (Mao *et al.*, 2010) گزارش کردند عصاره چای سفید باعث مرگ سلول های سرطانی در چندین نوع سرطان ریه شده است. همچنین در تحقیقی که توسط حاجی آقالیپور و همکاران (Hajiaghaalipour *et al.*, 2015) انجام شد مشخص شد عصاره چای سفید رشد سلول های سرطانی روده بزرگ را کاهش داده و از گسترش آن ها جلوگیری می کند. در واقع می توان گفت آنتی اکسیدان های موجود در عصاره چای سفید سلول های طبیعی را از آسیب سلول های مضر مانند سلول های سرطانی محافظت می کنند.

۵-۶- کاهش خطر مقاومت به انسولین

هورمون انسولین در لوزالمعده ترشح می شود. نقش اصلی آن تنظیم مقدار مواد مغذی است که در جریان خون به حرکت در می آید. اگرچه انسولین بیشتر مسئول کنترل قند خون است، روی متابولیسم چربی و پروتئین بدن مان هم اثر می گذارد. غذای حاوی کربوهیدرات قند خون را افزایش می دهد؛ سلول های موجود در لوزالمعده متوجه این افزایش قند خون می شوند و شروع به ترشح انسولین و فرستادن آن به درون خون می کنند. وقتی مقدار انسولین در خون بالا رفت، سلول های بدن، قند خون را جمع آوری می کنند. در نتیجه از قند خون کاسته شده و در سلول های بدن برای استفاده یا ذخیره سازی جمع می شود. اما گاهی اوقات به دلایلی از جمله مصرف زیاد قند، سلول های مسئول جمع آوری قند خون به انسولین واکنش نشان نمی دهند. به عبارت دیگر، آن ها به انسولین مقاوم می شوند. متأسفانه، مقاومت به انسولین بسیار متداول است و موجب بیماری های مزمن از جمله دیابت نوع ۲، بیماری قلبی و سندرم متابولیک می شود (Wilcox, 2005).

در تجزیه و تحلیل مطالعات متعدد بر روی بیش از ۱۱۰۰ نفر، محققان دریافتند که ترکیبات موجود در چای (مانند پلی فنول ها) قند خون و انسولین و همچنین خطر مقاومت به انسولین را به میزان قابل توجهی کاهش می دهند

اخیراً، فرهنگ جایگزینی داروهایی با منشا گیاهی به جای داروهای معمول توسط عموم مردم در حال شکل گرفتن است. این امر باعث علاقه گسترده به مکمل‌های غذایی شده است که به ایجاد صنعت چند میلیارد دلاری کمک کرده است. مکمل‌های غذایی مبتنی بر چای سبز در حال حاضر بسیار محبوب هستند. چای سفید در بین مصرف‌کنندگان چای بسیار شناخته شده است ولی مکمل‌های کمی بر پایه‌ی آن وجود دارد. با این حال، خواص شگفت‌انگیز چای سفید برای سلامتی آن را تبدیل به یک گنجینه پزشکی می‌کند. از آنجا که چای سفید به عنوان یک نوشیدنی بسیار محبوب نیست، می‌تواند به صنعتی مهم تبدیل شود و آن هم ساخت مکمل‌های غذایی بر پایه چای سفید است (Dias *et al.*, 2019).

۷- جمع‌بندی

چای سفید، کمترین میزان فراوری در بین تمام چای‌های موجود در بازار را دارا است. حداقل فراوری منجر به حفظ مقادیر بالایی از مواد شیمیایی گیاهی می‌شود که فواید زیادی برای سلامتی به همراه دارد. چای سفید یکی از فراورده‌های تولیدشده از برگ سبز چای است که مصرف‌کنندگان به دلیل خواص دارویی منحصر به فردی که دارد، همواره بدان توجه کرده‌اند. مهمترین خواص دارویی این نوع چای به علت مقدار زیاد ترکیب کاتچین (پلی‌فنول) در آن است. تفاوت این نوع چای با انواع دیگر چای در نوع برگ-چینی و روش فراوری است. چای سفید حاصل برگ‌چینی لطیف، پلاس یا پژمرده سازی و خشک کردن است. در نهایت دم‌کرده آن به رنگ زرد تا زرد روشن و با عطر ملایم و طبیعی چای و مزه کمی شیرین و ملایم بدون تلخی و گسی است. این چای طعم لطیف و در عین حال با طراوت دارد و می‌توان هم به صورت گرم و هم به عنوان یک دم‌کرده سرد از آن لذت برد. توسعه مکمل‌های غذایی مبتنی بر چای سفید می‌تواند یک روش امیدوارکننده برای تقویت اثرات مفید چای سفید و بهبود شاخص‌های سلامتی انسان در آینده باشد.

موجود در چای سفید ممکن است به محافظت از پوست شما در برابر اثرات پیری داخلی و خارجی کمک کند. ملیسا و همکاران (Melissa *et al.*, 2009) گزارش کردند که استفاده از عصاره چای سفید روی پوست به محافظت در برابر اثرات مضر اشعه ماوراء بنفش خورشید کمک می‌کند. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که پلی‌فنول‌ها، که در چای سفید یافت می‌شوند، می‌توانند چندین مؤلفه سلولی را که ممکن است باعث آسیب به شبکه فیبر شود را از بین ببرند (Kim *et al.*, 2004).

۵-۹- کاهش خطر ابتلا به پارکینسون و آلزایمر

ترکیبات موجود در چای سفید، مانند پلی-فنول EGCG، ممکن است خطر ابتلا به بیماری پارکینسون و آلزایمر را کاهش دهد. آزمایشات متعدد بر روی حیوانات نشان داده‌اند که EGCG می‌تواند رادیکال‌های آزاد را سرکوب کند، التهاب را کاهش داده و سایر عوامل خطرآفرین برای هر دو بیماری را کاهش دهد. به عنوان مثال، در پژوهشی نشان داده شد که EGCG می‌تواند از تجمع نامناسب پروتئین‌ها جلوگیری کند (Bieschke *et al.*, 2010). این تجمع پروتئین عامل خطری برای ابتلا به بیماری پارکینسون و آلزایمر است. پروتئین‌های نادرست و تجمع یافته می‌توانند التهاب و آسیب به اعصاب در مغز را تسریع کنند (Gundersen, 2010). همچنین با بررسی مطالعات متعدد بر روی بیش از ۵۶۰۰ نفر، مشخص شد افرادی که چای می‌نوشند، ۱۵ درصد کمتر، خطر ابتلا به بیماری پارکینسون را نسبت به افرادی که چای نمی‌نوشند، داشتند (Li *et al.*, 2012). یک تحلیل دیگر که بر روی بیش از ۵۲۵۰۰ نفر صورت گرفت نشان داد که نوشیدن روزانه چای با کاهش خطر ابتلا به اختلالات مغزی مانند بیماری آلزایمر به میزان ۳۵ درصد مرتبط است (Ma *et al.*, 2016).

۶- چشم‌اندازها و آینده چای سفید

منابع

- اخگر، س. م.، امید، ج. و عبدالمحمدی، س. (۱۳۹۸). تاثیر ایندول بوتیریک اسید (IBA) و نفتالین استیک اسید (NAA) بر ریشه‌دهی قلمه‌های چای (*Camellia sinensis* L.). فصلنامه گیاه و زیست‌فناوری/ایران، ۱۴(۱)، ۵-۱.
- رنجبر، م. و علینقیان، م. (۱۴۰۱). مقایسه ترکیبات زیست فعال چای سیاه، سبز و سفید ایرانی. نشریه‌ی نوآوری در علوم و فناوری غذایی، ۱۴(۳)، ۵۳-۶۳.
- روفی‌گری حقیقت، ش و تقی‌شکرگزار، س. ا. (۱۳۹۸). روش خانگی تولید چای سبز و سیاه (نشریه فنی). موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای کشور، ۱۶ص.
- Akhgar, S. M. Omid, J. Abdolmohammadi, S., & Nematipour, V. (2019). Study of agricultural waste processing for different uses (case study of tea waste). *American Journal of Plant Biology*, 4 (2), 12- 15.
- Almajano, M. P. Carbo, R. Jiménez, J. A. L., & Gordon, M. H. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. *Food chemistry*, 108, 55– 63.
- Anderson, R. A., & Polansky, M. M. (2002). Tea enhances insulin activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(24), 7182- 7186.
- Arab, L., Khan F., & Lam H. (2013). Tea consumption and cardiovascular disease risk. *American Journal of Clinical Nutrition*. 98(6), 1651S-1659S.
- Bieschke, J., Russ, J., Friedrich, R. P., Ehrnhoefer, D. E., Wobst, H., Neugebauer, K., & Wanker, E. E. (2010). EGCG remodels mature alpha-synuclein and amyloid-beta fibrils and reduces cellular toxicity. *Proc Natl Acad Sci USA*, 107(17), 7710-7715.
- Bokulich, N. A., Collins, TS., Masarweh, C., Allen, G., Heymann, H., Ebeler, S. E., & Mills, D. A. (2016). Associations among wine grape microbiome, metabolome, and fermentation behavior suggest microbial contribution to regional wine characteristics. *American Society For Micro Biology*, 7(3), 00631- 00616.
- Damiani, E., Bacchetti, T., Padella, L., Tiano, L., & Carloni, P., (2014). Antioxidant activity of different white teas: comparison of hot and cold tea infusions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33, 59– 66.
- Dini, I. (2019). An Overview of Functional Beverages. *Functional and Medicinal Beverages: The Science of Beverages*, 11, 1-40.
- D'Orazio, J., Jarrett, S., Amaro-Ortiz, A., & Scott, T. (2013). UV radiation and the skin. *International Journal Molecular Sciences*, 14(6), 12222- 12248.
- Ginter, E., & Simko, V. (2012). Plant polyphenols in prevention of heart disease. *Bratislava Medical Journal*, 113(8), 476- 480.
- Gundersen, V. (2010). Protein aggregation in parkinson's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 190, 82- 87.
- Hajiaghaalipour, F., Kanthimathi, M. S., Sanusi, J., & Rajarajeswaran, J. (2015). White tea (*Camellia sinensis*) inhibits proliferation of the colon cancer cell line, HT-29, activates caspases and protects DNA of normal cells against oxidative damage. *Food Chemistry*, 169, 401- 410.
- Hilal, Y., & Engelhardt, U. (2007). Characterisation of white tea–Comparison to green and black tea. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2(4), 414-421.
- Hursel, R., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2010). Thermogenic ingredients and body weight regulation. *International journal of obesity*, 34(4), 659-669.
- Islam, M. S. (2011). Effects of the aqueous extract of white tea (*Camellia sinensis*) in a streptozotocin-induced diabetes model of rats. *Phytomedicine*, 19(1), 25-31.
- Kim, Y. J., Uyama, H., & Kobayashi, S. (2004). Inhibition effects of (+)-catechin–aldehyde polycondensates on proteinases causing proteolytic degradation of extracellular matrix. *Biochemical and biophysical research communications*, 320(1), 256-261.
- Li, F. J., Ji, H. F., & Shen, L. (2012). A meta-analysis of tea drinking and risk of parkinson's disease. *Scientific World Journal*, 2012(1), 923464.
- Liu, K., Zhou, R., Wang, B., Chen, K., Shi, L. Y., Zhu, J. D., & Mi, M. T. (2013). Effect of green tea on glucose control and insulin sensitivity: a meta-analysis of 17 randomized controlled trials. *The American journal of clinical nutrition*, 98(2), 340-348.
- Ma, Q. P., Huang, C., Cui, Q. Y., Yang, D. J., Sun, K., Chen, X., & Li, X. H. (2016). Meta-analysis of the association between tea intake and the risk of cognitive disorders. *PLoS One*, 11(11), e0165861.

- Mao, J. T., Nie, W. X., Tsu, I. H., Jin, Y. S., Rao, J. Y., Lu, Q. Y., ... & Serio, K. J. (2010). White tea extract induces apoptosis in non-small cell lung cancer cells: the role of peroxisome proliferator-activated receptor- γ and 15-lipoxygenases. *Cancer Prevention Research*, 3(9), 1132-1140.
- Melissa, M., Camouse Diana Santo Domingo Freddie, R., Swain Edward, P., Conrad Mary, S., Matsui Daniel Maes Lieve Declercq Kevin, D., Cooper Seth, R., Stevens, S. R., & Baron, E. D. (2009). Topical application of green and white tea extracts provides protection from solar-simulated ultraviolet light in human skin. *Experimental Dermatology*, 18(6), 522-526.
- Mukhtar, H., & Ahmad, N. (1999). Cancer chemoprevention: future holds in multiple agents. *Toxicology and applied pharmacology*, 158(3), 207-210.
- Nagai, M., Hoshida, S., & Kario, K. (2010). Sleep duration as a risk factor for cardiovascular disease-a review of the recent literature. *Current cardiology reviews*, 6(1), 54-61.
- Omidi, J., & Abdolmohammadi, S. (2019). Green Tea (*Camellia sinensis*) Ordinary Beverages or Medicinal Beverages: A Review. *Int. J. Bioorg. Chem*, 4, 98-100.
- Ortsäter, H., Grankvist, N., Wolfram, S., Kuehn, N., & Sjöholm, Å. (2012). Diet supplementation with green tea extract epigallocatechin gallate prevents progression to glucose intolerance in db/db mice. *Nutrition & metabolism*, 9(1), 11.
- Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2(5), 270-278.
- Peng, C. Y., Cai, H. M., Zhu, X. H., Li, D. X., Yang, Y. Q., Hou, R. Y., & Wan, X. C. (2016). Analysis of naturally occurring fluoride in commercial teas and estimation of its daily intake through tea consumption. *Journal of food science*, 81(1), H235-H239.
- Pettigrew, J. (2004). The TEA Companion.
- Pham-Huy, L. A., He, H., & Pham-Huy, C. (2008). Free radicals, antioxidants in disease and health. *International journal of biomedical science: IJBS*, 4(2), 89.
- Rietveld, A., & Wiseman, S. (2003). Antioxidant effects of tea: evidence from human clinical trials. *The Journal of nutrition*, 133(10), 3285S-3292S.
- Sankari, S. L., Babu, N. A., Rani, V., Priyadharsini, C., & Masthan, K. M. K. (2014). Flavonoids—Clinical effects and applications in dentistry: A review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 6(Suppl 1), S26-S29.
- Sanlier, N., Atik, İ., & Atik, A. (2018). A minireview of effects of white tea consumption on diseases. *Trends in Food Science & Technology*, 82, 82-88.
- Shen, C. L., Yeh, J. K., Cao, J. J., & Wang, J. S. (2009). Green tea and bone metabolism. *Nutrition research*, 29(7), 437-456.
- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2018). Cancer statistics, 2018. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(1), 7-30.
- Söhle, J., Knott, A., Holtzmann, U., Siegner, R., Grönniger, E., Schepky, A., ... & Winnefeld, M. (2009). White Tea extract induces lipolytic activity and inhibits adipogenesis in human subcutaneous (pre)-adipocytes. *Nutrition & metabolism*, 6(1), 20.
- Dias, T. R., Carrageta, D. F., Alves, M. G., Oliveira, P. F., & Silva, B. M. (2019). White tea. In *Nonvitamin and nonmineral nutritional supplements* (pp. 437-445). Academic Press.
- Thring, T. S., Hili, P., & Naughton, D. P. (2009). Anti-collagenase, anti-elastase and anti-oxidant activities of extracts from 21 plants. *BMC complementary and alternative medicine*, 9(1), 27.
- Unachukwu, U. J., Ahmed, S., Kavalier, A., Lyles, J. T., & Kennelly, E. J. (2010). White and green teas (*Camellia sinensis* var. *sinensis*): variation in phenolic, methylxanthine, and antioxidant profiles. *Journal of food science*, 75(6), C541-C548.
- Vinson, J. A., Dabbagh, Y. A., Serry, M. M., & Jang, J. (1995). Plant flavonoids, especially tea flavonols, are powerful antioxidants using an in vitro oxidation model for heart disease. *Journal of agricultural and food chemistry*, 43(11), 2800-2802.
- Weisburger, J. H. (2003). Prevention of Coronary Heart Disease and Cancer by Tea, A Review1. *Environmental health and preventive medicine*, 7(6), 283-288.
- Wilcox, G. (2005). Insulin and insulin resistance. *Clinical biochemist reviews*, 26(2), 19.
- Yu, H., Oho, T., & Xu, L. X. (1995). Effects of several tea components on acid resistance of human tooth enamel. *Journal of dentistry*, 23(2), 101-105.
- Yun, J. H., Pang, E. K., Kim, C. S., Yoo, Y. J., Cho, K. S., Chai, J. K., ... & Choi, S. H. (2004). Inhibitory effects of green tea polyphenol (–) epigallocatechin gallate on the expression of matrix metalloproteinase-9 and on the formation of osteoclasts. *Journal of periodontal research*, 39(5), 300-307.