

تأثیر زنجبیل بر الگوی قند و چربی‌های خون

طاهره عربلو: دانشجوی دکتری تخصصی علوم تغذیه، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. t.arablou@yahoo.com
 * دکتر ناهید آریائیان: دکتری تخصصی علوم تغذیه، استادیار گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول).
aryaian.n@iums.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۱۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۳۰

چکیده

زنجبیل (*Zingiber Officinale Roscoe*) گیاهی است که امروزه به فراوانی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در گذشته، این گیاه بخش مهمی از طب چینی، طب سنتی هندی و طب یونانی بوده است و از آن در درمان بیماری‌های مختلفی مانند زکام، روماتیسم، بیماری‌های عصبی، التهاب لثه، دندان درد، آسم، سکت، یبوست و دیابت استفاده می‌شده است. تاکنون چندین مطالعه حیوانی و انسانی درباره تأثیر مصرف زنجبیل بر الگوی قند و چربی‌های خون صورت گرفته است. اطلاعات این مقاله بر اساس نتایج یافته‌های ما از جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Google scholar و Elsevier به دست آمده است. با توجه به یافته‌های بیشتر مطالعات انجام شده در این زمینه، به نظر می‌رسد مصرف زنجبیل احتمالاً می‌تواند سبب کاهش قند خون، انسولین سرم، افزایش حساسیت به انسولین و بهبود الگوی چربی‌های خون به ویژه در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شود. در این مقاله مروری به بررسی مطالعات انجام گرفته در این زمینه و مکانیسم‌های احتمالی تأثیر زنجبیل بر الگوی قند و چربی‌های خون می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: زنجبیل، قند خون، چربی‌های خون

مقدمه

زنجبیل، پودر ریزوم گیاه *Zingiber Officinale Roscoe*، به صورت گسترده در سراسر جهان به عنوان ادویه مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). در گذشته از این گیاه برای درمان و تخفیف علائم مختلفی همچون استفراغ، درد، سوهاضمه و سندروم‌های ناشی از سرماخوردگی استفاده می‌شده است (۲ و ۳). در میان ادویه‌ها، زنجبیل به طور متنوعی در مکمل‌های رژیمی، نوشیدنی‌ها و محصولات غذایی مانند شیرینی‌ها، مرباها و سوپ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴).

شواهد علمی بیان می‌کنند که زنجبیل خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد انعقاد خون و ضد التهابی دارد و سبب کاهش درد می‌گردد (۵). همچنین این گیاه در بهبود علائم تهوع و استفراغ دوران بارداری، جراحی، شیمی‌درمانی و بیماری مسافرت نیز موثر است (۴).

ویژگی‌های گیاه شناسی: زنجبیل عضوی از گیاهان خانواده *Zingiberaceae* است. این گیاه بومی آسیا بوده و هم‌اکنون در آفریقا، هندوستان و

سایر نواحی گرمسیری پرورش داده می‌شود (۴). زنجبیل گیاهی با ریشه‌های ضخیم برجسته و ساقه‌های راست و عمودی است (۶). این گیاه، چندساله، دارای ساقه زیرزمینی (ریزوم) غده‌ای با برجستگی‌های فراوان و منشعب است. ریزوم زنجبیل به صورت افقی رشد کرده و سطح خارجی آن، به رنگ زرد نخودی یا قهوه‌ای روشن دیده می‌شود. سطح داخلی ریزوم، قهوه‌ای مایل به زرد بوده و دارای دسته‌های چوبی متعدد و سلول‌هایی حاوی الئورزین است. گیاه زنجبیل دارای بوی مطبوع و طعمی تند است. پودر زنجبیل سفید متمایل به زرد تا قهوه‌ای مایل به زرد است (۷) (شکل ۱ و ۲).

ترکیبات: میزان و کیفیت اجزای فعال زنجبیل به منطقه کشت، روش کشت، روش فرآوری، تازگی و خشکی زنجبیل بستگی دارد. بو و عطر زنجبیل به میزان روغن فرار موجود در آن بستگی دارد که معمولاً حدود ۱٪ تا ۳٪ است. بیش از ۵۰ ترکیب در این روغن فرار شناسایی شده‌اند که بیشتر ترکیبات مونوترپنوئیدی و سزکوئی



شکل ۲- ریزوم گره دار زنجبیل



شکل ۱- گیاه زنجبیل

دفع از طریق صفرا منجر شد. مقدار کمی از متابولیت‌های قطبی آن نیز از طریق ادرار دفع شدند (۱۲). نتایج مشابهی نیز با دریافت خوراکی اولئورزین زنجبیل در رت‌ها مشاهده شده است (۱۳).

فرایند کونژوگاسیون توسط آنزیم UDP-گلوکورونوزیل ترانسفراز کبدی و موکوسی روده کوچک انجام می‌گیرد. همچنین دریافت خوراکی ۶-جینجرول به میزان ۲۴۰ میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن در رت‌ها سبب رسیدن غلظت پلاسمایی آن به $4/2$ میکروگرم بر میلی‌لیتر، پس از ۱۰ دقیقه شد. در دقیقه ۳۰ پس از مصرف، میزان آن در بافت‌ها به حداکثر رسید. در مطالعه دیگری افراد سالم، مقادیر مختلفی از زنجبیل را از ۱۰۰ میلی‌گرم تا ۲ گرم به صورت خوراکی دریافت کردند. نتایج نشان داد که جینجرول‌ها و شوگااول‌های اصلی سریعاً جذب شده و به صورت کونژوگه شده با گلوکورونید و نه شکل آزاد در سرم ظاهر شدند. حداکثر غلظت سرمی این ترکیبات در افراد با دریافت $1/5$ و ۲ گرم دیده شد (۹ و ۴).

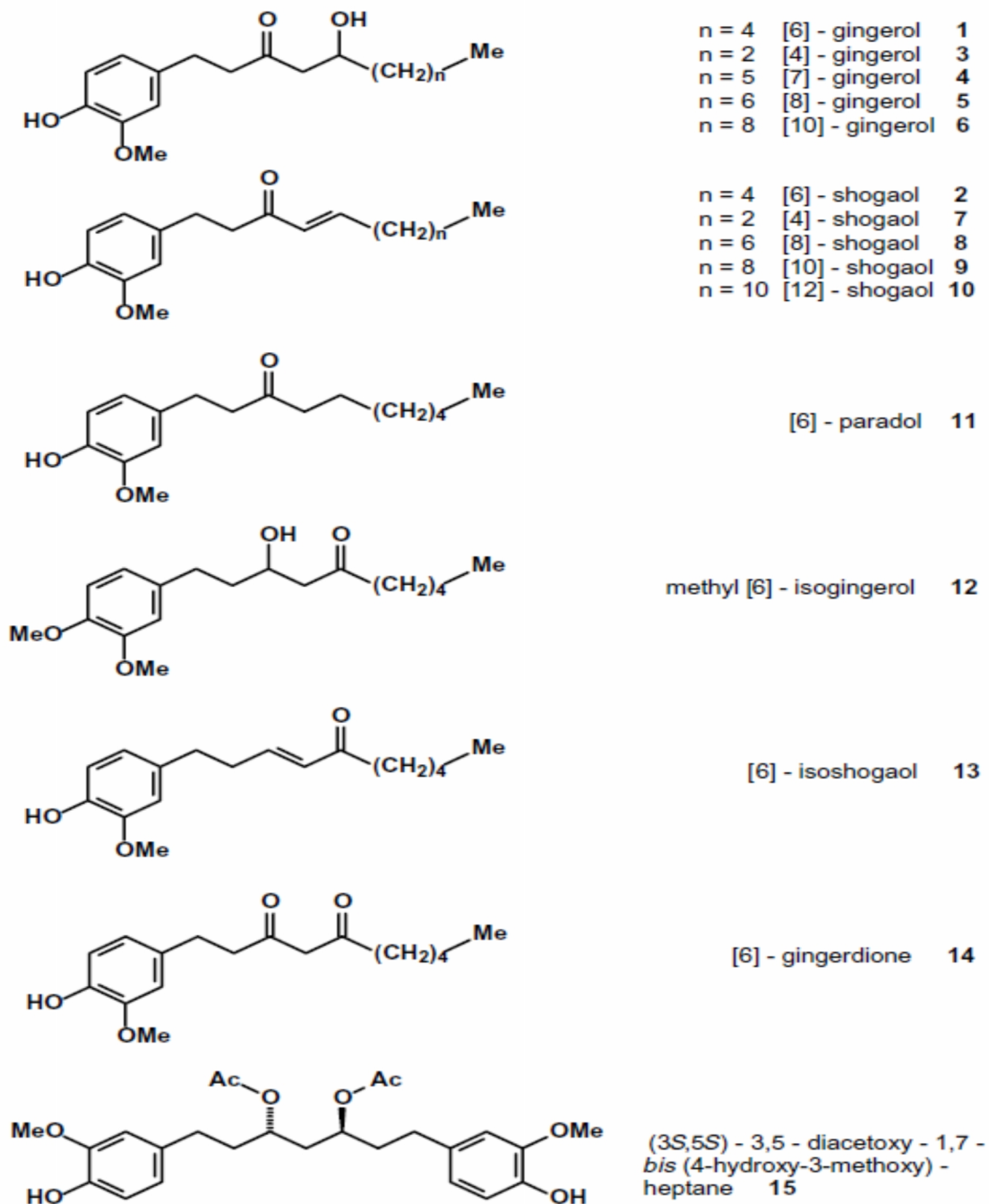
ایمنی: زنجبیل به عنوان یک ماده ایمن شناخته شده است (۹). سازمان غذا و داروی آمریکا، زنجبیل را به عنوان یک مکمل غذایی در مرتبه GRAS (Generally Recognized As Safe) شناخته است. طبق شواهد و مطالعات انسانی، عوارض

ترپنوئیدی هستند. تندی زنجبیل تازه به سبب وجود گروهی از ترکیبات فنولی به نام جینجرول‌ها است که از میان آن‌ها ۶-جینجرول از همه فراوان‌تر است. جینجرول‌های دیگری نیز با طول زنجیره جانبی متفاوت در زنجبیل وجود دارند. تندی زنجبیل خشک شده نیز به خاطر وجود شوگااول‌ها است که ترکیبات دهیدراته شده جینجرول‌ها می‌باشند (۶ و ۸).

سایر ترکیبات موجود در زنجبیل شامل ۳-دی‌هیدروشوگااول‌ها، پارادول‌ها، دی‌هیدروپارادول‌ها، مشتقات استیله جینجرول‌ها، جینجریدیول‌ها، مشتقات مونو و دی‌استیل جینجریدیول‌ها، ۱-دهیدروجینجریدیون‌ها، دی‌آریل هپتانوئیدها و اپوکسید دی‌آریل هپتانوئیدها، مشتقات متیل‌ترها و مشتقات فرولیک اسید، ترپن‌هایی مانند زینجرون و زینجرول و سایر ترکیبات هستند (۹ و ۱۰) (شکل ۳).

متابولیسم: علی‌رغم استفاده گسترده از زنجبیل، اطلاعات کمی در مورد زیست‌دسترسی ترکیبات زنجبیل به ویژه در انسان وجود دارد. دریافت وریدی زنجبیل در رت‌ها به میزان ۳ میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن، نشان داد که ترکیبات آن در نتیجه متابولیسم کبدی به سرعت ($t_{1/2}=7.2$ min) از خون پاک شدند (۱۱).

همچنین دریافت خوراکی ۶-جینجرول در رت‌ها، به تولید کونژوگه‌های گلوکورونید آن و



شکل ۳- ساختار شیمیایی ترکیبات مهم زنجبیل برگرفته از رفرنس شماره (۹)

زنجبیل و بیماری‌ها: شواهد علمی بیان می‌کنند که زنجبیل خواص درمانی زیادی دارد. به عنوان مثال بیان شده که زنجبیل در بهبود تهوع ناشی از بارداری یا سایر علل نقش دارد. برخی پژوهش‌ها، تاثیر مثبت زنجبیل را در کاهش

جانبی بسیار کمی پس از مصرف زنجبیل گزارش شده است که شامل اختلالات خفیف گوارشی، سوزش سردل و اسهال است. مطالعات بالینی نشان داده اند که مصرف زنجبیل تا میزان ۲ گرم در روز حداقل سمیت را برای انسان دارد (۴).

را کاهش دهد (۱۷).

در پژوهشی که Bordia و همکاران در سال ۱۹۹۷ انجام دادند، میزان ۴ گرم پودر زنجبیل به افراد سالم و بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری قلب با یا بدون دیابت نوع ۲ داده شد. پس از ۳ ماه تغییر معنی داری در میزان قند خون هیچ یک از گروه‌ها دیده نشد (۱۸).

پژوهش‌های حیوانی: در مطالعه Shanemugam و همکاران بر روی رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، یافته‌های مطالعه نشان داد که پس از ۳۰ روز اگرچه استرپتوزوتوسین به صورت معنی داری سبب افزایش قند خون می‌شود ولی در رت‌های دیابتی دریافت کننده عصاره اتانولی زنجبیل، در مقایسه با گروه شاهد دیابتی کاهش معنی داری در میزان قند خون مشاهده شد (۱۹).

در مطالعه شیردل و همکاران، تاثیر آنتی دیابتیک و آنتی لیپیدمیک زنجبیل در رت‌های دیابتی شده با آلوکسان منوهیدرات بررسی شد. نتایج نشان داد که زنجبیل توانسته میزان سرمی گلوکز را در رت‌های دیابتی در مقایسه با گروه شاهد دیابتی بطور معنا داری کاهش دهد. کاهش گلوکز توسط زنجبیل به اندازه داروی گلی بن کلامید بود (۲۰).

در مطالعه Al-Quttan رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، میزان ۵۰۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن عصاره سیر تازه یا زنجبیل را به صورت داخل صفاقی برای ۷ هفته دریافت کردند. یافته‌ها نشان داد که در گروه‌های دریافت کننده سیر و زنجبیل در مقایسه با گروه شاهد دیابتی، گلوکز سرم به ترتیب ۴۵٪ و ۵۰٪ کاهش یافت (۲۱).

در مطالعه Al Amin و همکاران بر روی رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، پس از ۷ هفته، گلوکز خون در گروه دریافت کننده زنجبیل نسبت به گروه شاهد دیابتی ۵۲٪ کاهش معنی دار داشت (۲۲).

در پژوهش Bhandari و همکاران، برای بررسی اثر عصاره اتانولی زنجبیل بر دیس لیپیدمی ناشی از دیابت در رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، رت‌ها به چهار گروه تقسیم

التهاب به ویژه در استئوآرتریت نشان داده اند (۷). همچنین بیان شده که مصرف زنجبیل در پیشگیری از ابتلا به سرطان موثر است (۴). فعالیت‌های اصلی فارماکولوژیکی زنجبیل و ترکیبات جدا شده از آن، شامل تنظیم کننده ایمنی، ضد تشکیل تومور، ضد التهاب، ضد آپوپتوز و ضد استفراغ است. این ماده، آنتی اکسیدانی قوی است و می‌تواند از تولید و فعالیت رادیکال‌های آزاد جلوگیری کند (۹، ۱۴).

تا کنون چندین پژوهش درباره تاثیر مصرف زنجبیل بر وضعیت قند خون انجام گرفته است.

تأثیر زنجبیل بر الگوی قند خون

پژوهش‌های انسانی: در پژوهش پیشین ما که به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور بر روی ۶۳ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ صورت گرفت، دریافت روزانه ۱۶۰۰ میلی گرم پودر ریزوم زنجبیل به مدت ۱۲ هفته، سبب کاهش معنی دار هموگلوبین A1C شد ($p=0/01$). همچنین در پایان مطالعه تغییرات قند خون ناشتا بین دو گروه زنجبیل و دارونما نیز تفاوت معنی داری را نشان داد ($p=0/02$). در این مطالعه دریافت زنجبیل سبب کاهش میزان انسولین سرم ($p=0/01$) و شاخص مقاومت به انسولین HOMA نیز شد ($p < 0/001$) (۱۵).

در پژوهش مظفری و همکاران، که بر روی ۸۱ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد، مصرف روزانه ۳ گرم پودر زنجبیل به مدت ۸ هفته، سبب کاهش قند خون ناشتا ($p=0/003$) و هموگلوبین A1C ($p=0/02$) و افزایش معنی دار شاخص حساسیت به انسولین (QUICKI Quantitative Insulin Sensitivity Check Index) ($p < 0/005$) نسبت به ابتدای مطالعه شد (۱۶).

در کارآزمایی بالینی دیگری که توسط محلوجی و همکاران بر روی ۵۸ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ صورت گرفت، دیده شد که مصرف ۲ گرم زنجبیل در روز به مدت ۲ ماه تاثیری بر میزان قند خون ناشتا ($p=0/42$) و هموگلوبین A1C ($p=0/66$) ندارد ولی می‌تواند انسولین سرم ($p=0/001$) و شاخص مقاومت به انسولین HOMA ($p=0/002$)

شدند: گروه شاهد سالم، گروه شاهد دیابتی، گروه دیابتی با دریافت ۲۰۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن عصاره اتانولی زنجبیل و گروه دیابتی با دریافت ۲۵ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن گلی کلازید. یافته های مطالعه نشان داد که در گروه های سوم و چهارم گلوکز خون ناشتا به طور معنی داری کمتر از گروه شاهد دیابتی بود. درصد کاهش گلوکز خون ناشتا در این دو گروه طی ۲۰ روز به ترتیب ۴۷٪ و ۴۸٪ بود (۲۳).

در مطالعه Nammi و همکاران بر روی رت هایی با رژیم غذایی استاندارد (۶۰٪ کربوهیدرات، ۲۵٪ پروتئین، ۵٪ چربی و ۷٪ فیبر) و با رژیم غذایی پرچربی (۱۵٪ کربوهیدرات، ۱۷/۵٪ پروتئین، ۶۰٪ چربی، ۵٪ فیبر و ۱۲٪ کلسترول)، دریافت زنجبیل سبب کاهش معنی دار قند خون ناشتا و انسولین سرم نسبت به گروه های شاهد و دریافت کننده رژیم پرچرب شد (۲۴).

مطالعه دیگری توسط Kadnur و Goyal بر روی رت های چاق انجام گرفت. پس از ۸ هفته درمان با عصاره متانولی و اتیل استات زنجبیل، سبب کاهش معنی داری گلوکز و انسولین سرم شد (۲۵). در پژوهش Islam و همکاران، رت ها با رژیم غنی از چربی (۲۲٪) برای ۲ هفته تغذیه شدند. پس از دریافت زنجبیل و عصاره سیر به مدت ۴ هفته، گلوکز ناشتا و هموگلوبین A1C در گروه های دریافت کننده مقادیر مختلف زنجبیل و سیر نسبت به گروه شاهد دیابتی تفاوت معنی داری نداشت (۲۶).

در کارآزمایی بالینی محلوجی و همکاران در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مشاهده شد با مصرف ۲ گرم زنجبیل در روز به مدت ۲ ماه میزان تری گلیسیرید ($p=0/03$) و کلسترول LDL ($p=0/04$) به صورت معنی داری نسبت به گروه دارونما کاهش یافته ولی تغییر معنی داری در میزان کلسترول تام ($p=0/20$) و کلسترول HDL ($p=0/28$) مشاهده نشد (۱۷).

در پژوهشی که Bordia و همکاران در سال ۱۹۹۷ انجام دادند، میزان ۴ گرم پودر زنجبیل به افراد سالم و بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری قلب با یا بدون دیابت نوع ۲ داده شد. پس از ۳ ماه تغییر معنی داری در وضعیت چربی های خون هیچ یک از گروه ها دیده نشد (۱۸).

پژوهش های حیوانی: چندین پژوهش حیوانی نیز در مورد تاثیر مصرف زنجبیل بر الگوی چربی های خون انجام شده است: در مطالعه Elrokh و همکاران بر روی رت های دریافت کننده رژیم پرکلسترول، دریافت زنجبیل سبب کاهش معنی دار کلسترول تام، LDL کلسترول، HDL کلسترول و تری گلیسیرید سرم نسبت به سایر گروه های بدون دریافت زنجبیل شد (۳۰).

نتایج مطالعه شیردل و همکاران نیز نشان داد که

تاثیر زنجبیل بر الگوی چربی های خون
پژوهش های انسانی: در کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکوری که توسط گروه ما بر روی ۶۳ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ صورت گرفت، دریافت مکمل ریزوم زنجبیل به میزان ۱۶۰۰ میلی گرم در مدت ۱۲ هفته سبب کاهش معنی دار تری گلیسیرید و کلسترول تام سرم شد (به ترتیب $p<0/001$ و $p=0/02$) (۱۵ و ۲۷).

در پژوهش علیزاده نوایی و همکاران که به منظور بررسی تاثیر مصرف پودر ریزوم زنجبیل بر سطح چربی های خون، بر روی ۸۵ فرد دارای

نتایج مطالعه شیردل و همکاران نیز نشان داد که

تاثیر زنجبیل بر الگوی چربی های خون

پژوهش های حیوانی: چندین پژوهش حیوانی نیز در مورد تاثیر مصرف زنجبیل بر الگوی چربی های خون انجام شده است:

در مطالعه Elrokh و همکاران بر روی رت های دریافت کننده رژیم پرکلسترول، دریافت زنجبیل سبب کاهش معنی دار کلسترول تام، LDL کلسترول، HDL کلسترول و تری گلیسیرید سرم نسبت به سایر گروه های بدون دریافت زنجبیل شد (۳۰).

در پژوهش Islam و همکاران، نتایج نشان داد وضعیت لیپیدهای سرم در گروه‌های دریافت کننده مقادیر مختلف زنجبیل و سیر نسبت به گروه شاهد دیابتی تفاوت معنی داری نداشت (۲۶).

مکانیسم عمل: در ذیل به برخی از مکانیسم‌های احتمالی تأثیر زنجبیل بر الگوی قند و چربی‌های خون اشاره می‌گردد. احتمالاً اثر کاهندگی قند خون و سایر فعالیت‌های دارویی زنجبیل توسط فنول‌ها، ترکیبات پلی فنولی و فلاونوئیدهای موجود در آن صورت می‌گیرد (۱۹).

به نظر می‌رسد که زنجبیل از طریق مهار فعالیت آنزیم‌های دخیل در متابولیسم گلوکز از جمله آنزیم‌های α -گلوکوزیداز و آمیلاز در روده، جذب گلوکز را در بدن کاهش می‌دهد (۵). این ماده احتمالاً با فعالیت آنتاگونیستی خود بر ضد گیرنده‌های سروتونین و بلوک کردن آن‌ها سبب کاهش قند خون می‌گردد (۲۲ و ۲۵). همچنین زنجبیل می‌تواند سبب افزایش برداشت گلوکز در بافت‌های محیطی وابسته به انسولین شود (۵).

پژوهش‌های زیادی بیان نموده‌اند که استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها سبب بهبود انتقال گلوکز و تحمل بهتر آن در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌گردد. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فراوانی از جمله جینجرول‌ها، شوگااول‌ها، پارادول‌ها و زینجرول‌ها در زنجبیل وجود دارند. این ترکیبات آنتی‌اکسیدانی احتمالاً سبب افزایش بیان پروتئین GLUT4، گیرنده‌های انسولین و بهبود عملکرد سلول‌های β پانکراس شده و از این طریق سبب بهبود تحمل گلوکز می‌گردند (۱۷).

همچنین احتمالاً تأثیر زنجبیل بر حساسیت به انسولین، از طریق تأثیر ترکیبات فعال آن بر PPAR γ و یا تنظیم افزایشی آدیپونکتین است. Isa و همکاران بیان کردند که ۶-شوگااول و ۶-جینجرول موجود در زنجبیل سبب تنظیم افزایشی آدیپونکتین می‌شوند. آن‌ها همچنین بیان کردند که ۶-شوگااول فعالیت آگونیستی با PPAR γ دارد (۳۲). غلظت آدیپونکتین پلاسما و میزان بیان

زنجبیل توانسته میزان سرمی تری‌گلیسیرید و LDL کلسترول را در رت‌های دیابتی در مقایسه با گروه شاهد دیابتی بطور معناداری کاهش و HDL کلسترول را افزایش دهد. تأثیر زنجبیل بر کلسترول تام معنادار نبود (۲۰).

در مطالعه Nammi و همکاران، عصاره اتانولی زنجبیل به صورت معنی داری باعث کاهش تری‌گلیسیرید و کلسترول کبدی در رت‌های دریافت کننده رژیم پرچرب در طول ۶ هفته شد (۳۱). مطالعه دیگری توسط Nammi و همکاران برای بررسی تأثیر محافظت‌کنندگی عصاره اتانولی زنجبیل از ایجاد سندروم متابولیک، پس از ۶ هفته، در دو گروه دریافت کننده زنجبیل و rosiglitazone، میزان کلسترول تام، فسفولیپیدها، اسیدهای چرب آزاد، تری‌گلیسیرید و LDL سرم، در گروه‌های دریافت کننده زنجبیل با یک روند وابسته به مقدار کاهش معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده رژیم پرچرب داشت. تغییرات HDL در هیچکدام از گروه‌ها معنی دار نبود (۲۴).

در مطالعه Al Amin و همکاران، پس از ۷ هفته، کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم در گروه شاهد دیابتی نسبت به گروه شاهد سالم افزایش معنی داری داشت این در حالی بود که این شاخص‌ها در گروه دریافت کننده زنجبیل نسبت به گروه شاهد دیابتی به ترتیب ۴۴٪ و ۴۱٪ کاهش معنی دار داشت (۲۲).

در مطالعه Goyal و Kadnur نیز، پس از ۸ هفته مداخله، در گروه‌های دریافت کننده زنجبیل، سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، LDL و VLDL نسبت به گروه شاهد سالم کاهش معنی داری داشت ولی تغییرات HDL در هیچیک از گروه‌ها معنی دار نبود (۲۵).

در پژوهش Bhandari و همکاران برای بررسی اثر عصاره اتانولی زنجبیل بر دیس‌لیپیدمی ناشی از دیابت در رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، عصاره اتانولی زنجبیل به صورت معنی داری باعث کاهش کلسترول تام، تری‌گلیسیرید و افزایش معنی دار HDL نسبت به گروه شاهد دیابتی شد (۲۳).

زنجبیل بر کاهش میزان کلسترول سرم تلقی گردد (۱۵ و ۲۷). از طرفی زنجبیل احتمالاً با کاهش تولید VLDL در کبدی سبب کاهش تری گلیسیرید و کلسترول تام سرم می شود (۲۰). همچنین مشاهده شده که ترکیبات موجود در زنجبیل سبب مهار بیوسنتز کلسترول در کبد رت‌ها می‌گردند (۲۸).

با توجه به یافته‌های بیشتر پژوهش‌های مذکور، زنجبیل تاثیر معنی داری بر افزایش میزان HDL ندارد. این امر احتمالاً به این علت است که تغییرات HDL کمتر تحت تاثیر اجزای رژیم غذایی قرار می‌گیرد. از طرفی افزایش سطوح انسولین و تری گلیسیرید سرم، با کاهش میزان HDL₂ و کاهش اندازه ذرات HDL همراه است (۳۳). بنابراین زنجبیل با کاهش دادن انسولین و تری گلیسیرید سرم، سبب افزایش میزان HDL₂ و اندازه ذرات HDL شده و از این طریق احتمال آتروژنز را کم می‌کند (۱۵ و ۲۷).

محلوجی (۱۷) و طلائی (۲۹) نشان دادند که مصرف به ترتیب ۲ و ۳ گرم زنجبیل در روز به مدت ۲ ماه، توانست کلسترول LDL را در بیماران دیابتی نوع ۲ کاهش دهد. در مطالعه پیشین ما نیز میزان LDL، در گروه زنجبیل پس از مداخله کاهش پیدا کرد ولی این تغییر معنی دار نبود (۱۵ و ۲۷). عدم تاثیر زنجبیل بر سطوح کلسترول LDL، در مطالعه علیزاده (۲۸) و Bordia (۱۸) نیز مشهود است.

اگرچه احتمالاً زنجبیل می‌تواند سبب افزایش اندازه ذرات LDL شده و به عنوان زداینده LDL اکسید شده و کاهش دهنده برداشت آن‌ها توسط ماکروفاژها عمل کرده و از آتروژنز جلوگیری می‌کند (۳۴). با توجه به یافته‌های متناقض مطالعات انجام گرفته، چگونگی تاثیر زنجبیل بر میزان LDL سرم مشخص نیست.

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه تاثیر مصرف زنجبیل بر الگوی قند و چربی‌های خون، به نظر می‌رسد که زنجبیل به دلیل دارا بودن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فراوان از

mRNA آن در چاقی و مقاومت به انسولین کاهش می‌یابد و افزایش آدیپونکتین حساسیت به انسولین را بهبود می‌بخشد (۲۴).

طبق یافته‌های اغلب مطالعات ذکر شده، زنجبیل می‌تواند سبب کاهش تری گلیسیرید سرم شود. این توانایی زنجبیل را می‌توان بدین صورت توجیه نمود: احتمالاً زنجبیل سبب افزایش حرکات دودی روده شده و از طرفی با مهار آنزیم لیپاز سبب کاهش جذب چربی در روده می‌گردد (۲۸). مکانیسم دیگر تاثیر این گیاه در کاهش تری گلیسیرید سرمی، احتمالاً از طریق افزایش بیان و فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز عروقی است. این امر سبب افزایش تجزیه تری گلیسیریدهای موجود در عروق شده و در نتیجه، میزان آن‌ها در خون کاهش می‌یابد (۲۰). همچنین به نظر می‌رسد زنجبیل سبب کاهش بیان ژن ChREBP (Charbohydrate) Response Element Binding Protein در کبد می‌شود. این پروتئین تنظیم نسخه برداری متابولیسم چربی‌ها و گلوکز را بر عهده دارد و در تبدیل کربوهیدرات اضافی به تری گلیسیرید نقش دارد. کاهش بیان ژن این پروتئین، سبب کاهش بیان ژن پروتئین‌های گلوکوژنیک و لیپوژنیک از جمله ACC1 (Acetyl-CoA Carboxylase1)، SCD1 (Stearoyl-CoA Fatty acid synthase Desaturase-1) و آنزیم گلوکز ۶ فسفاتاز دخیل در گلیکوژنولیز و گلوکونئوزنز شده و در نتیجه سبب کاهش تجمع چربی در کبد، کاهش تری گلیسیرید سرم و بهبود مقاومت به انسولین می‌شود (۱۵ و ۲۷).

از طرف دیگر تاثیر زنجبیل بر کاهش کلسترول تام سرم به دلیل نقش این گیاه در افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷- α هیدروکسیلاز کبدی است. در نتیجه این امر، تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی افزایش و غلظت سرمی کلسترول کاهش می‌یابد (۲۸).

علاوه بر تاثیر زنجبیل بر افزایش تولید صفرا از کلسترول در کبد، افزایش دفع کلسترول و فسفولیپید از طریق مدفوع پس از مصرف زنجبیل نیز می‌تواند مکانیسم احتمالی دیگری برای تاثیر

and analogues. *Pharmacie Globale*. 2010;1(2).ISSN 0976-8157.

11. Ding G H, Naora K, Hayashibara M, Katagiri Y, Kano Y, Iwamoto K. Pharmacokinetics of [6]-gingerol after intravenous administration in rats. *Chem Pharm Bull*. 1991; 39: 1612-14.

12. Nakazawa T, Ohsawa K. Metabolism of [6]-gingerol in rats. *Life Sci*. 2002;70:2165-75.

13. Wang W, Li C, Wen X, Li P, Qi L. Simultaneous determination of 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol and 6-shogaol in rat plasma by liquid chromatography-mass spectrometry: application to pharmacokinetics. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2009;877:671-79.

14. Nicoll R, Henein MY. Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A hot remedy for cardiovascular disease?. *Int J Cardiol*. 2007;408-9. DOI: 10.1016/j.ijcard.2007.07.107.

15. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Sharifi F, Hosseini A F, Djalali M. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Food Sci Nutr*. 2014; 65(4): 515-20.

16. Mozaffari-Khosravi H, Talaei B, Jalali B A, Najarzadeh A, Mozayan M R. The effect of ginger powder supplementation on insulin resistance and glycemic indices in patients with type 2 diabetes: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2014; 22: 9-16.

17. Mahluji S, Attari VE, Mobasser M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger (*Zingiber officinale*) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *Int J Food Sci Nutr*. 2013; DOI: 10.3109/09637486.2013.775223.

18. Bordia A, Verma SK, Srivastava KC. Effect of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L.) on blood lipids, blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 1997;56(5):379-84

19. Shanmugam KR, Mallikarjuna K, Kesireddy N, Sathyavelu Reddy K. Neuroprotective effect of ginger on anti-oxidant enzymes in streptozotocin-induced diabetic rats. *Food Chem Toxicol*. 2011; 49(4):893-7.

20. Shirdel Z, Mirbadalzadeh R, Hossein M. Tasire antidiabetic va antilipidemic zanjabil dar rathaye diabeti shode ba alloxanemonohydrate va moghayeseye an ba daruye glibenclamide. *Iran J Diabetes Lipid Disord*. 2009; 9(1):7-15. [Persian].

21. Al-Quttan K, Thomson M, Ali M. Garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) attenuate structural nephropathy progression in streptozotocin-induced diabetic rats. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2008;3(2):62-7.

جمله جینجرول ها و شوگااول ها ترکیب باارزشی در کنترل وضعیت قند و چربی های خون است و مصرف آن می تواند سبب کاهش قند خون، انسولین سرم، افزایش حساسیت به انسولین و بهبود الگوی چربی های خون به ویژه در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شود. به هرحال با توجه به کم بودن کارآزمایی های بالینی در این زمینه، انجام تعداد بیشتری پژوهش انسانی با مقادیر متفاوت دریافت زنجبیل و در مدت زمان طولانی تر پیشنهاد می گردد.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله هیچگونه نفع یا تضاد مالی نداشته اند.

منابع

- Lantz RC, Chen GJ, Sarihan M, Solyom AM, Jolad SD, Timmermann BN. The effect of extracts from ginger rhizome on inflammatory mediator production. *Phytomedicine*. 2007;14(2-3):123-8.
- White. B. Ginger: an overview. *Am Fam Phys*. 2007; 75(11):1689-91.
- Wang W. H, Wang Z. M. Studies of commonly used traditional medicine-ginger. *Zhongguo Zhong yao za zhi*. 2005; 30(20): 1569-73.
- Singletary K. Ginger An Overview of Health Benefits. *Nutr today*. 2010;45(4):171-83.
- Li Y, Tran V H, Duke C C, Roufogalis B D. Preventive and Protective Properties of *Zingiber officinale* (Ginger) in Diabetes Mellitus, Diabetic Complications, and Associated Lipid and Other Metabolic Disorders: A Brief Review. *Based Complement Alternative Med*. 2012; DOI: 10.1155/2012/516870.
- Athari S. Zangabil va khavase darmani an. *Razi*. 2009;15:9-25. [persian].
- Kavali haghghi M, Toliat T. Zangabil va darmanhaye gheire motaaref. *Faslname giahann darouei*. 2001;1(2):19-28. [persian].
- Wohlmuth H, Leach D.N, Smith M.K, Myers S.P. Gingerol content of diploid and tetraploid clones of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *J Agric Food Chem*. 2005; 53:5772-78.
- Ali BH, Blunden G, Tanira MO, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research. *Food Chem Toxicol*. 2008;46(2):409-20.
- Singh A, Duggal S, Singh J, Katekhaye S. Experimental advances in pharmacology of ginger

34. Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T, Coleman R, Aviram M. Ginger Extract Consumption Reduces Plasma Cholesterol, Inhibits LDL Oxidation and Attenuates Development of Atherosclerosis in Atherosclerotic, Apolipoprotein E-Deficient Mice. *J Nutr.* 2000;130:1124-31
22. Al-Amin ZM, Thomson M, Al-Qattan KK, Peltonen-Shalaby R, Ali M. Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Br J Nutr.* 2006;96(4):660-6.
23. Bhandari U, Kanojia R, Pillai KK. Effect of ethanolic extract of *Zingiber officinale* on dyslipidaemia in diabetic rats. *J Ethnopharmacol.* 2005; 97(2):227-30.
24. Nammi S, Sreemantula S, Roufogalis BD. Protective effects of ethanolic extract of *Zingiber officinale* rhizome on the development of metabolic syndrome in high-fat diet-fed rats. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2009;104(5):366-73.
25. Goyal RK, Kadnur SV. Beneficial effects of *Zingiber officinale* on goldthioglucose induced obesity. *Fitoterapia.* 2006;77(3):160-3.
26. Islam MS, Choi H. Comparative effects of dietary ginger (*Zingiber officinale*) and garlic (*Allium sativum*) investigated in a type 2 diabetes model of rats. *J Med Food.* 2008;11(1):152-9.
27. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Hosseini A F, Djalali M. Tasire masrafe mokamele zangabil bar barkhi az avamele khatare bimarihaye ghalbi oroughi dar bimarane mobtala be diabet noe 2. *Razi.* 2014;21(118):1-12. [Persian].
28. Alizadeh-Navaei R, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia AA. Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. A double blind controlled clinical trial. *Saudi Med J* 2008;29(9):1280-84
29. Talaee b, Mozaffarikhosravi H, JalaliB, Mohammadi S, Najjarzadeh A, Fallahzadeh H. Asare masrafe poudre zanjabil bar shakheshaye ghand va charbi dar bimarane mobtala be diabete noe 2: yek motaleye karazmaee balini tasadofi do su bi khabar. *J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci.* 2012; 20(3):383-95. [Persian].
30. ElRokh el-SM, Yassin NA, El-Shenawy SM, Ibrahim BM. Antihypercholesterolaemic effect of ginger rhizome (*Zingiber officinale*) in rats. *Inflammopharmacology.* 2010; 18(6):309-15.
31. Nammi S, Kim MS, Gavande NS, Li GQ, Roufogalis BD. Regulation of low-density lipoprotein receptor and 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase expression by *Zingiber officinale* in the liver of high-fat diet-fed rats. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2010; 106(5):389-95.
32. Isa Y, Miyakawa Y, Yanagisawa M, Goto T, Kang M, Kawada T. 6-Shogaol and 6-gingerol, the pungent of ginger, inhibit TNF- α mediated down regulation of adiponectin expression via different mechanisms in 3T3-L1 adipocytes. *Biochem Biophys Res Commun.* 2008; 373:429-34.
33. Pascot A, Lemieux I, Prud'homme D, Tremblay A, Nadeau A, Couillard C, et al. Reduced HDL particle size as an additional feature of the atherogenic dyslipidemia of abdominal obesity. *J lipid res.* 2001; 42:2007- 14.

The effect of ginger on glycemia and lipid profile

Tahereh Arablou, PhD student, Department of Nutrition, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. t.arablou@yahoo.com

***Naheed Aryaeian**, PhD, Assistant Professor of Nutrition, Department of Nutrition, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author). aryaeian.n@iums.ac.ir

Abstract

Ginger (*Zingiber Officinale* Roscoe) is the plant that today is used in abundance all around the world. In the past, this plant has been an important part of Chinese medicine, Hindi traditional medicine and Greek medicine. It was used in the treatment of various diseases like flu, rheumatism, nervous diseases, gingivitis, toothache, asthma, stroke, constipation and diabetes. To date, several animal and human studies have investigated the effect of ginger on blood glucose and lipids. The information of this article is obtained based on the results of our search in Pubmed, Google scholar and Elsevier databases. According to the findings of most studies in this basis, it seems that ginger probably can decrease blood glucose and insulin, increase insulin sensitivity and improves lipid profile, especially in patients with type 2 diabetes. In this review, we represent some of these studies and discuss the possible mechanisms of the effect of ginger on glycemia and lipid profile.

Keywords: Ginger, *Zingiber officinale*, Glycemia, Blood lipids