



نقش ترکیبات زیست فعال
غذایی در پیشگیری از

عوارض دیابت

مؤلفان:

زهرا بهادران

دکتر پروین میرمیران



عنوان و نام پدیدآور: نقش ترکیبات زیست فعال غذایی در پیشگیری از عوارض دیابت / مولفان: زهرا بهادران. دکتر پروین میرمیران: ابرای، پژوهشکده علوم
(دغد درون ریز و متابولیسم) دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، شهید بهشتی

مشخصات ظاهری: ۱۲۰ ص: مصور، جدول.

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع: دیات - تفذیه

موضوع: دیابت - رژیم درمانی

شماره افزوده: غیرمیراثی، موقوفه

شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، شهید بهشتی، پژوهشکده علوم غدد و متابولیسم

ده بندی کنگره: ۱۳۹۰، ۷، ۶، ۶۶۲، RC

د د بندي، د نوم: ۶۵۴، ۶۱۶/۴۶۲

تصنيف: ۲۵۵۸۸۲۲



نام کتاب: نقش ترکیبات زیست فعال غذایی در پیشگیری از عوارض دیابت

مؤلفان: زهرا بهادران، دکتر پروین میرمیران

ناشر: انتشارات تیمورزادہ - نشر طیب

تہمت حار اول - زمستان ۱۳۹۰

شمارگان: ۰۰۰ آنسید

لیتوگرافی: ندای دانشی

چاب و صحافی: قدیانی

بہا: ۳۴۵۰ تومان

شایک: ۶۷۸-۶۰۰-۲۳۸ ۰۰۶-۷

این کتاب مشمول قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۱/۱۱ و قانون ترجمه و تکثیر کتاب‌ها، نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰/۱۰/۱۶ است. بازویسی، خلاصه‌برداری یا برداشت بخشی از متن، شکل‌ها و جدول‌های کتاب و انتشار آن در قالب نشریه‌های ترجمه، تالیف، خلاصه، آزمون یا نمونه‌ها بدون اجازه قلمی از ناشر غیر قانونی است و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

● دفتر مرکزی (اداری):

خیابان کریمخان زند - نبش میرزای شیرازی - شماره ۱۱۱ طبقه سوم
شرقی: کد پستی ۱۵۹۷۹

تلفون: ۹۰ ۹۰ ۸۰ ۸۱ - دو، نگار: ۹۱ ۹۱ ۸۰ ۸۱

● کتابیں و نسخہ ۱۶ اذ:

بلوار کشاورز - ابتدای خیابان ۱۶ آذر (۵۰ متر پایین تر از بلوار کشاورز)

شماره ۶۸، کد پستی: ۱۴۱۷۹
تلفن: ۸۸۹۷۱۱۱۲ - دورنگار: ۲۱۸۲۳۸۲ -

این کتاب با سرمایه‌گذاری پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم به چاپ رسیده و تمامی حقوق مادی و معنوی آن به سرمایه‌گذاران تعلق دارد.

تیمور ارده

www.teimourzadeh.com

۴- مقدمه مؤلفان

به نام یگانه خالق هستی

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ عِلْمَ الْإِنْسَانِ مَا لَمْ يَعْلَمْ ...

سپاس بی پایان خالق جهانیان و سرچشمه علم و دانایی را که مسیر گشودن بندهای اسارت و وابستگی و زمینه شکوفایی توانمندی‌های علمی و اعتلاء دانش و فرهنگ را بر ملت ایران هموار کرد.

علم تغذیه و ارتباط آن با سلامت و بیماری از جمله کهن‌ترین علوم زیستی محسوب می‌شود. امروزه وسعت افق‌های فهم و دانش بشری در زمینه علوم پایه این امکان را فراهم آورده است که علم تغذیه همگام با سایر علوم چهره جدید و متفاوت از صورت قدیمی خود را به نمایش بگذارد. حیطه جذاب تحقیقات در زمینه شناسایی ترکیبات زیست فعال غذایی با ویژگی‌های منحصر به فرد و بررسی اثر بخشی این ترکیبات در ارتقاء سلامت، پیشگیری، کاهش عوارض و مدیریت بیماری‌ها، افق‌های تازه‌ای فراروی محققین، دانشمندان و علاقمندان به علم تغذیه گشوده است.

شناخت خواص غذاها و به‌طور دقیق‌تر ترکیبات سلامتی بخش موجود در آنها این امکان را فراهم ساخته است که ترکیبات غذایی فراتر از رفع نیازهای روزمره بدن، کاربردهای متعددی حتی در زمینه درمان بیماری‌ها داشته باشد. کتاب حاضر حاصل تلاشی مجدانه جهت معرفی جامع مهم‌ترین ترکیبات زیست فعال غذایی و اهمیت عملکرد فیزیولوژیک آنها به‌عنوان درمان تکمیلی در بهبود سلامت و پیشگیری از عوارض بیماری شایع، پر عارضه و مرگبار دیابت است.

امید است مجموعه مطالب این کتاب مورد استفاده دانشجویان، متخصصین علم تغذیه، جامعه پزشکی و داروسازی قرار گیرد. مولفین مراتب قدردانی و تشکر خود را از راهنمایی‌های ارزشمند استاد گرانقدر جناب آقای دکتر فریدون عزیزی رئیس

پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم، جناب آقای دکتر فرهاد حسین پناه رئیس مرکز پیشگیری و درمان چاقی، همچنین سرکار خانم گلاره اصغری، جناب آقای دکتر سعید رضا راست منش و جناب آقای دکتر سعید پیروزپناه جهت ویرایش و نقد علمی کتاب ابراز می‌دارند.

زهرا بهادران

کارشناس ارشد علوم تغذیه

دکتر پروین میرمیران

دانشیار دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی،

انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور،

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

زمستان ۱۳۹۰

دیابت نوعی اختلال متابولیک شایع و گسترده در دنیاست که با هیپرگلیسمی مزمن، فقدان یا ترشح ناکافی انسولین، و کاهش حساسیت بافت‌های محیطی به انسولین شناخته می‌شود. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت بیش از ۲۲۰ میلیون نفر در دنیا مبتلا به دیابت هستند. در سال ۲۰۰۵ بیش از ۱/۱ میلیون نفر از دیابت جان باختند و تخمین زده می‌شود این تعداد بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ به بیش از ۲ برابر افزایش یابد (WHO Fact Sheet 2009).

دو نوع اصلی دیابت شامل دیابت نوع ۱ و نوع ۲ هستند. دیابت نوع ۱ با تخریب کامل سلول‌های بتا پانکراس و فقدان انسولین همراه است و اغلب یک بیماری خود ایمنی تصور می‌شود. دیابت نوع ۲ نتیجه مقاومت انسولینی یا کاهش ترشح انسولین است و بیش از ۹۰ درصد انواع دیابت را شامل می‌شود. علاوه بر ژنتیک و سابقه خانوادگی، عوامل محیطی از جمله شیوه زندگی ناسالم و غیر فعال، عامل اصلی بروز دیابت نوع ۲ و اختلالات متابولیکی مرتبط، شناخته شده است. فعالیت بدنی منظم و پیروی از یک رژیم غذایی سالم و متنوع، از جمله مصرف بالای میوه و سبزیجات، غلات کامل، حبوبات و لبنیات با عوامل خطر زمینه ساز دیابت از جمله چاقی و سندرم متابولیک ارتباط معکوس دارد (Mirmiran 2005, Mirmiran 2007, Mirmiran 2008, Salas 2011).

علیرغم درمان‌های دارویی و تزریق انسولین، عوارض دراز مدت در بسیاری از بافت‌ها و اندام‌های بدن گسترش یافته و با کاهش کیفیت زندگی و افزایش مرگ و میر مبتلایان همراه است. اختلال در متابولیسم کربوهیدرات، پروتئین و لیپید، افزایش تولید رادیکال‌های آزاد، نقص در سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی، فعال شدن مسیرهای حساس به استرس اکسیداتیو و افزایش تولید و ترشح واسطه‌های التهابی در بافت‌های مختلف در بروز و گسترش عوارض تاخیری دیابت، شامل اختلالات عملکرد عروق کوچک و بزرگ، رتینوپاتی، نوروپاتی، نفروپاتی و بیماری‌های قلبی عروقی، مشارکت دارند. (Del prato 2009)

بر اساس آمارهای سازمان جهانی بهداشت، مرگ و میر مبتلایان به دیابت ۲ تا ۴ برابر افراد سالم گزارش شده و بیماری‌های قلبی عروقی عامل مرگ بیش از ۵۰ درصد بیماران دیابتی است. همچنین بیش از ۲ درصد مبتلایان به دیابت پس از ۱۵ سال دچار نابینایی و بیش از ۱۰ درصد دچار اختلالات بینایی می‌شوند. دیابت عامل اصلی نارسایی‌های کلیوی است و حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد مرگ و میر مبتلایان به دیابت در اثر بیماری‌های کلیوی است. به علاوه بالغ بر ۵۰ درصد افراد دیابتی از مشکلات ناشی از نوروپاتی رنج می‌برند. (WHO Fact Sheet 2009)

تامل در آمار هشدار دهنده شیوع عوارض تاخیری در مبتلایان به دیابت، گواه این مطلب است که درمان دارویی به تنهایی کفایت لازم در مدیریت دیابت و پیشگیری از عوارض مرگ بار این بیماری را دارا نخواهد بود. در دهه اخیر روند رو به رشد گرایش به ترکیب درمان استاندارد با درمان تکمیلی و جایگزین، نظیر مکمل‌های تغذیه‌ای مشهود است. آمار استفاده از این مکمل‌ها در مبتلایان به دیابت در بررسی‌های مختلف بین ۸ تا ۴۹ درصد تخمین زده شده است. (Lee 2011)

آنچه در مطالعات جدید مورد تاکید ویژه واقع گردیده، اهمیت عملکرد ترکیبات زیست فعال یا نوتراستیکال‌های موجود در برخی مواد غذایی خصوصاً انواع میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات، غلات کامل و پره بیوتیک‌ها، در مدیریت مولر قند خون، بهبود اختلالات لیپیدی، تعدیل استرس اکسیداتیو و التهاب، و متعاقباً پیشگیری از عوارض دیابت است. (Zhao 2007, Davi 2010)

واژه نوتراستیکال (Nutraceutical) اولین بار در سال ۱۹۸۹ از ترکیب دو واژه "Nutrition" به معنای تغذیه، و واژه "Pharmaceutical" به معنای دارو، ابداع شد. نوتراستیکال به مواد مغذی اطلاق می‌شود که فراتر از تامین نیازهای ضروری روزانه بدن در ارتقاء سطح سلامت، پیشگیری و درمان بیماری‌های مزمن نقش دارویی دارند. علاوه بر فیتوکمیکال‌های زیست فعالی نظیر پلی‌فنول‌ها، برخی طبقه‌بندی‌ها ویتامین‌ها و مواد معدنی با خواص آنتی‌اکسیدانی، غذاهای عملکردی، فورمولاها و

گیاهان دارویی را نیز جزیی از خانواده نوتراستیکال می‌دانند. استفاده از نوتراستیکال‌ها در مقایسه با داروهای شیمیایی راهکاری جهت دستیابی به پیامدهای درمانی مطلوب همراه با کاهش عوارض جانبی است (Karla 2003). بنیاد نوآوری در پزشکی در سال ۲۰۰۲ قانون تحقیق و آموزش نوتراستیکال را پیشنهاد کرد که شامل کمیسیون بررسی و تایید نوتراستیکال‌ها، و تامین مالی پروژه‌های تحقیقاتی خصوصاً کارآزمایی‌های بالینی در زمینه نوتراستیکال‌ها است. برخی شرکت‌های بزرگ دارویی در جهان متعهد شناسایی خواص، استخراج و عرضه نوتراستیکال‌ها هستند.

هدف از تالیف این کتاب، آشنایی با مهمترین نوتراستیکال‌ها و تشریح مکانیسم اثر فیزیولوژیک این ترکیبات زیست فعال در تنظیم و تعدیل اختلال مسیرهای متابولیکی و نقش آنها در مدیریت دیابت و پیشگیری از عوارض تاخیری این بیماری است. بدیهی است تحقیقات انجام شده خصوصاً در مورد ترکیباتی نظیر پلی‌فنول‌ها عمدتاً از نوع بررسی فرایندهای سلولی مولکولی در شرایط مواجهه با غلظت‌های بالای گلوکز و مولکول‌های اکسیدان، و مدل‌های حیوانی شبیه سازی شده با شرایط دیابت در انسان می‌باشد. بعضاً آثار سودمند این ترکیبات در کارآزمایی‌های بالینی نیز به اثبات رسیده است. از این پس در این کتاب از عبارت «ترکیبات زیست فعال غذایی» به جای واژه «نوتراستیکال» استفاده می‌شود.

فهرست مطالب

۱	تعریف واژه‌های اختصاصی
۷	مسیرهای متابولسمی و پیام‌رسانی درون سلولی تغییر یافته در دیابت
۷	تغییر در مسیرهای متابولسمی مرتبط با کربوهیدرات
۷	تغییر در مسیرهای متابولسمی مرتبط با لیپیدها
۸	تغییر در تعادل اکسیدانی آنتی‌اکسیدانی و القاء مسیرهای پیام‌رسانی حساس به استرس
۱۳	گلیکوزیلاسیون پروتئین‌ها و AGEs
۱۴	اکسیداسیون درشت مولکول‌ها
۱۵	نقش ترکیبات زیست فعال غذایی در تعدیل مسیرهای متابولسمی و پیام‌رسانی تغییر یافته در دیابت
۱۷	• نقش پلی‌فنول‌ها در پیشگیری از عوارض دیابت
۲۵	فلاونوئیدها
۲۵	آنتوسیانین‌ها
۲۸	آنتوگزانتین‌ها
۲۸	فلاونول‌ها
۳۰	فلاوانل‌ها
۳۵	فلاوانون‌ها
۳۹	فلاون‌ها
۴۱	ایزوفلاون‌ها
۴۳	اسیدهای فنولیک
۴۴	اسید کافئیک
۴۵	اسید فرولیک
۴۶	استیلین‌ها
۴۷	لیگنان‌ها و لیگنان‌های پلیمریک

۴۹ نقش ترکیبات ارگانوسولفور در پیشگیری از عوارض دیابت

۵۰ آلیل سولفورها

۵۴ ایزوتیوسیاناتها

۵۵ آلفا لیونیک اسید

۵۷ نقش ویتامین های آنتی اکسیدان در پیشگیری از عوارض دیابت

۵۷ ویتامین E

۶۰ اسید اسکوربیک

۶۲ کاروتنوئیدها

۶۳ نقش اسیدهای چرب فراویژه در پیشگیری از عوارض دیابت

۶۴ اسیدهای چرب امگا ۳

۶۶ اسیدهای چرب لینولئیک کونجوگه

۶۹ منابع

۱۰۳ واژه یاب

فهرست جدول‌ها و شکل‌ها

۱۸	جدول ۱. پلی‌فنول‌های عمده موجود در رژیم غذایی و منابع آنها
۱۰	شکل ۱. مکانیسم احتمالی تأثیر سطوح بالای گلوکز و اسیدهای چرب آزاد در تولید گونه‌های اکسیژنی فعال در پانوز دیابت
۱۲	شکل ۲. محرک‌های داخلی و خارجی تولید گونه‌های اکسیژنی فعال و فعال‌سازی مسیرهای حساس به استرس اکسیداتیو
۱۶	شکل ۳. مکانیسم اثر ترکیبات زیست فعال غذایی در تعدیل مسیرهای متابولیسمی و پیشگیری از عوارض دیابت
۲۱	شکل ۴. خلاصه مسیر جذب، متابولیسم و دفع پلی‌فنول‌های رژیم غذایی
۲۳	شکل ۵. فعالیت بیولوژیکی پلی‌فنول‌های رژیم غذایی و القاء اثرات محافظتی در برابر بیماری‌های مزمن
۲۴	شکل ۶. نقش پلی‌فنول‌ها در تنظیم متابولیسم کربوهیدرات‌ها
۲۵	شکل ۷. ساختمان پایه آنتوسیانیدین‌ها
۲۸	شکل ۸. ساختمان پایه فلاونول‌ها
۳۰	شکل ۹. ساختمان پایه فلاونول‌ها، ایکانتچین، و ایکالوکاتچین
۳۲	شکل ۱۰. خلاصه مکانیسم اثر کاتچین‌ها در محافظت از عروق
۳۵	شکل ۱۱. ساختمان پروآنتوسیانیدین‌ها
۳۶	شکل ۱۲. ساختمان نارینجین
۳۸	شکل ۱۳. ساختمان هسپرتین
۴۰	شکل ۱۴. ساختمان فلاون‌های عمده رژیم غذایی
۴۱	شکل ۱۵. ساختمان چیسستین و دایدرزین
۴۴	شکل ۱۶. ساختمان مهمترین ترکیبات فنولیک
۴۷	شکل ۱۷. ساختمان رسوراترول
۴۸	شکل ۱۸. ساختمان Sesamin
۴۹	شکل ۱۹. ساختمان ترکیبات ارگانوسولفور موجود در رژیم غذایی
۵۳	شکل ۲۰. اثرات مفید آلیل سولفورها بر دیواره عروق
۵۸	شکل ۲۱. ساختمان توکوفرول‌های عمده رژیم غذایی
۶۰	شکل ۲۲. ساختمان اسید آسکوربیک
۶۲	شکل ۲۳. ساختمان لیکوپن
۶۴	شکل ۲۴. ساختمان مهمترین اسیدهای چرب امگا ۳
۶۷	شکل ۲۵. ساختمان اسید چرب لینولئیک کوتاه‌چوکه