

## روغن زیتون و رژیم غذایی مدیترانه‌ای: تقویت سیستم ایمنی و ارتقای سلامت پایدار

حسن صباغی

استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و دامپروری، مجتمع آموزش عالی تربت جام، تربت جام، استان خراسان رضوی،  
ایران

### چکیده

رژیم غذایی مدیترانه‌ای به عنوان یکی از سالم‌ترین الگوهای تغذیه‌ای جهان شناخته می‌شود و ارتباط مستقیمی با افزایش طول عمر و کاهش بیماری‌های مزمن دارد. یکی از ارکان اصلی این رژیم، روغن زیتون است که به دلیل ترکیبات غنی و اثرات مفید آن بر سلامت پایدار، مورد توجه محققان و متخصصان تغذیه و صنایع غذایی قرار گرفته است. این روغن سرشار از اسیدهای چرب تک‌غیراشباع و ترکیبات فنولیک است که نقش مهمی در محافظت از سیستم قلبی-عروقی، تقویت سیستم ایمنی و کاهش التهاب ایفا می‌کنند. علاوه بر این، روغن زیتون تصفیه‌شده هنگام پخت‌وپز، حتی در روش سرخ کردن عمیق، پایداری بالایی داشته و بسیاری از خواص خود را حفظ می‌کند. تحقیقات متعدد نشان داده است که مصرف منظم روغن زیتون می‌تواند باعث کاهش کلسترول بد یا لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) و افزایش کلسترول خوب یا لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL) شود و از آسیب‌های اکسیداتیو در عروق خونی جلوگیری کند. اثر محافظت‌کنندگی روغن زیتون در برابر بیماری‌های قلبی و عروقی شامل اثر بر روی چربی خون یا تاثیر بر روی عملکرد اندوتلیال (لایه داخلی عروق خونی) می‌باشد. ترکیبات فنولیک موجود در این روغن، علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی، از تشکیل رادیکال‌های آزاد که عامل اصلی بروز سرطان هستند، جلوگیری می‌کنند و خواص ضد میکروبی موثری نیز دارند. به عنوان مثال، برخی از این ترکیبات مانند اولئوروپین و مشتقات آن قادرند رشد باکتری‌های بیماری‌زایی مانند استافیلوکوکوس آئروس، سالمونلا و اسپور باسیلوس سرئوس را مهار کنند. علاوه بر اثرات محافظتی بر سلامت قلب و عروق، روغن زیتون تأثیر بسزایی در تقویت سیستم ایمنی و کاهش التهاب دارد. برخی مطالعات نشان داده‌اند که این روغن می‌تواند در پیشگیری و کنترل بیماری‌های التهابی مفید باشد. با توجه به خواص گسترده این روغن، متخصصان تغذیه و صنایع غذایی باید با ترویج مصرف این ماده ارزشمند، گامی مؤثر در ارتقای سلامت جامعه و توسعه صنعت غذایی سالم بردارند.

**واژگان کلیدی:** رژیم غذایی مدیترانه‌ای، روغن زیتون، سلامت پایدار، سیستم ایمنی، صنایع غذایی

## مقدمه

تعریف "سلامت پایدار" به عنوان "پیری سالم و فعال همراه با پیشگیری از بیماری‌ها" ارائه شده است. برای دستیابی به این هدف، مصرف غذاهای سالم، به‌ویژه غذاهای عملگرا<sup>۱</sup> ضروری است. علاوه بر این، برنامه‌ریزی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی بر سلامت و تغذیه نیز ضروری است تا تعادل میان توسعه پایدار و سلامت عمومی حفظ شود (Castillo et al., ۲۰۱۸). در همین راستا، توجه مردم روی ترکیبات و مواد غذایی رژیمی (مفید و مضر) با هدف داشتن سلامت عمومی زیاد شده است. در بین اجزای ماده غذایی سهم چربی بسیار برجسته می‌باشد که علت آن افزایش چاقی و مشکلات ناشی از آن بخصوص در کشورهای غربی است. توصیه‌های رژیم‌های غذایی اغلب با تشویق کاهش مقدار کل چربی مصرفی و جایگزینی چربی اشباع با انواع غیر اشباع آغاز می‌شود، زیرا چربی‌های غیر اشباع سالم هستند و تجمع پذیری آن‌ها در بدن کمتر است. آگاه سازی عمومی و افزایش درک مردم در زمینه غذاهای حاوی سطوح بالاتر چربی یا طبقه‌بندی انواع چربی به عنوان خوب (مانند چندغیراشباع) و بد (مانند کلسترول) لازم می‌باشد (Gurr, ۲۰۰۰). محتوای یک رژیم غذایی سالم بسته به وضعیت تغذیه‌ای و نیازهای غذایی فرد (مانند سن، جنسیت، وضعیت سلامتی و سبک زندگی) و همچنین زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی-اقتصادی متفاوت خواهد بود. توصیه‌های اساسی برای یک رژیم غذایی سالم در بزرگسالان در جدول (۱) نشان داده شده است. دستورالعمل‌های تغذیه‌ای توصیه می‌کنند که کالری دریافتی کودکان خردسال (۱ تا ۳ ساله) در مقایسه با کودکان بزرگتر شامل میزان بیشتری چربی (۳۰-۴۰ درصد در مقابل ۲۵-۳۵ درصد)، مقدار کمی پروتئین کمتر (۱۵-۲۰ درصد در مقابل ۱۰-۳۰ درصد) و درصد یکسانی کربوهیدرات (۴۵-۶۵ درصد) باشد. رژیم‌های غذایی که سرشار از فیبرهای غذایی، سبزیجات، میوه‌ها، آجیل، دانه‌ها و چربی‌های غیر اشباع بوده و میزان گوشت، به‌ویژه گوشت قرمز، در آن‌ها کم باشد، با کاهش خطر بیماری‌های قلبی، سکتة مغزی، دیابت نوع ۲ و سرطان مرتبط هستند (Lindgren et al., ۲۰۱۸).

اصطلاح رژیم مدیترانه‌ای<sup>۲</sup> نشان دهنده الگوهای غذایی است که در اطراف دریای مدیترانه وجود دارد. مردم این نواحی بالاترین نرخ امید به زندگی را در کل دنیا داشته و میزان بیماری‌های مزمن از جمله عروق کرونر، بیماری‌های قلبی و برخی از سرطان‌ها در این مناطق در کمترین حد خود می‌باشد. در واقع انواع مختلفی از رژیم مدیترانه‌ای وجود دارد که دو نوع آن به خوبی شناخته شده است. نوع ایتالیایی که به صورت کاهش در میزان کلی چربی با مصرف متوسط روغن زیتون، میوه‌ها و سبزیجات و مصرف زیاد غلات است و نوع یونانی که مصرف چربی کلی در آن بیشتر و مصرف غلات در آن کمتر می‌باشد (Willett et al., ۱۹۹۵; Huang & Sumpio, ۲۰۰۸). این که آیا این دو نوع رژیم غذایی از نظر اثرات سلامتی بخش خود یکسان هستند یا خیر، هنوز مشخص نیست، اما شواهد قوی وجود دارد که روغن زیتون که حاوی مقدار زیادی چربی تک غیر اشباع است، منبع اصلی چربی جهت پخت و پز در این مناطق می‌باشد. در واقع رژیم غذایی مدیترانه‌ای حاوی سطوح بالای فنولیک‌های معمول و آنتی اکسیدان‌ها و اسیدهای چرب غیر اشباع است که موجب افزایش ارزش تغذیه‌ای و بالا رفتن طول عمر در اثر مصرف آن می‌گردد (Visioli & Galli, ۱۹۹۸).

### جدول ۱- توصیه‌های رژیم غذایی سالم برای بزرگسالان

رژیم غذایی سالم برای بزرگسالان:
رژیم غذایی پایه باید شامل: میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات (مانند عدس و لوبیا)، آجیل و غلات کامل باشد. میزان مصرف روزانه میوه و سبزیجات باید حداقل ۴۰۰ گرم باشد.
مصرف قندهای آزاد باید کمتر از ۱۰ درصد و مصرف چربی‌ها کمتر از ۳۰ درصد از کل انرژی دریافتی روزانه باشد.
چربی‌های غیر اشباع (مانند آن‌هایی که در ماهی، آووکادو، آجیل، روغن‌های آفتابگردان، کانولا و زیتون یافت می‌شوند) نسبت به چربی‌های اشباع ترجیح داده شوند. چربی‌های ترانس صنعتی که در غذاهای فرآوری شده وجود دارند باید کاملاً حذف شوند.
مصرف نمک باید کمتر از ۵ گرم در روز باشد.

<sup>۱</sup> Functional Foods

<sup>۲</sup> Mediterranean diet

رژیم مدیترانه‌ای سنتی در ابتدا به عنوان یک الگوی تغذیه‌ای با مصرف بالای غلات کامل، حبوبات، سبزیجات، میوه‌ها، آجیل و روغن زیتون تعریف شد. این رژیم شامل مصرف کم تا متوسط محصولات لبنی و مصرف پایین گوشت قرمز و ماکیان می‌باشد (Hachem et al., ۲۰۲۰). روغن زیتون بخش مهمی از اثرات سلامتی این رژیم غذایی را شامل می‌شود (Wahrburg et al., ۲۰۰۲).

روغن زیتون بکر<sup>۳</sup> از میوه درخت همیشه سبز اولئا اروپا<sup>۴</sup> از خانواده زیتون به وسیله استخراج مکانیکی بدست می‌آید. پس از استخراج مکانیکی باقی مانده‌ای به نام پومیس<sup>۵</sup> به جا می‌ماند که تا ۸ درصد روغن داشته و روغن آن به وسیله حلال هگزان استخراج شده که این روغن، روغن تفاله نامیده می‌شود. روغن تفاله دارای ترکیبات غیرگلیسیریدی بیشتری در مقایسه با روغن زیتون بکر است. روغن زیتون بکر به حالت طبیعی و بدون تصفیه برای انسان قابل مصرف است و براساس مقدار اسیدهای چرب آزاد به انواع ممتاز (حداکثر ۰.۱٪)، درجه یک (حداکثر ۲ درصد) و درجه ۲ (حداکثر ۳/۳ درصد) تقسیم بندی می‌شود (Ocakuglu, ۲۰۰۸).

در جدول (۱) الگوی اسیدهای چرب موجود در مواد غذایی مختلف آورده شده است. از مقایسه این داده‌ها مشخص می‌شود که روغن‌های گیاهی که به طور وسیعی برای سرخ کردن و پخت و پز استفاده می‌شوند به استثنای روغن نارگیل و روغن پالم یا کره کاکائو غیراشباع اند و اسیدهای چرب موجود در منابع گیاهی به طور گسترده ای می‌توانند متفاوت باشند. روغن زیتون از نظر اولئیک اسید غنی است و در انواع مختلف آن ۵۵-۸۳ درصد اولئیک اسید وجود دارد (Gunstone & Harwood, ۲۰۰۷) که با توجه به رقم و شرایط رشد متفاوت است. در نتیجه هنگامی که روغن زیتون برای سرخ کردن غوطه‌وری<sup>۶</sup> استفاده می‌شود، بسیاری از خواص مطلوب خود را حفظ کرده و تخریب آن بسیار کمتر از سایر روغن‌های متداول برای پخت و پز می‌باشد و این امر در جهت حفظ سلامت محصول سرخ شده اهمیت فراوانی خواهد داشت (Casal et al., ۲۰۱۰).

جدول ۲- الگوی اسیدهای چرب در مواد غذایی مختلف

اسیدهای چرب (%)						
C:۲۰:۴	C:۱۸:۳	C:۱۸:۲	C:۱۸:۱	C:۱۸:۰	C:۱۶:۰	
۱۳	۱	۲۶	۲۰	۱۱	۱۶	گوشت گاو
۶	۱	۱۸	۳۳	۱۲	۲۳	گوشت مرغ
-	-	۱۱	۴۳	۹	۲۹	زرده تخم مرغ
۵	۵	۵	۲۵	۴	۱۱	ماهی قزل آلا
-	-	۲	۷	۲	۹	روغن نارگیل
-	-	۸	۴۳	۴	۴۲	روغن پالم
۸	۱۰	۲۳	۵۴	۱	۴	روغن کلزا
-	۷	۵۲	۲۵	۴	۱۰	روغن سویا
-	۱	۱۱	۷۲	۲	۱۲	روغن زیتون
-	-	۲	۲۸	۱۱	۲۶	کره
-	۱	۲۱	۵۸	۶	۱۲	مارگارین تک غیراشباع
-	۱	۵۳	۱۸	۹	۱۱	مارگارین چند غیر اشباع

استفاده از روغن زیتون به دلیل تولید ارزان قیمت روغن‌های تک غیر اشباع مانند کلزا که حاوی حدود ۵۰ درصد اولئیک اسید است، در حال محدود شدن می‌باشد. اما باید گفت که این روغن‌ها اثرات سلامتی بخش روغن زیتون را نخواهند داشت، زیرا بسیاری از

<sup>۲</sup> Virgin

<sup>۳</sup> Olea europaea

<sup>۴</sup> Pomace

<sup>۵</sup> Deep fat frying

خصوصیات سلامتی بخش روغن زیتون مربوط به ترکیبات فنولیک آن است و بسیاری از این ترکیبات فنولیک در سایر روغن‌های گیاهی وجود ندارند و یا در حین فرآوری ممکن است از بین بروند، اما در روغن زیتون بکر که حاصل فشار مکانیکی میوه است، حفظ می‌شوند. این ترکیبات اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتریایی، سلامت بخش و عطر و طعم روغن زیتون را موجب می‌شوند. توکفرول، اولئوروپین و P-هیدروکسی بنزوئیک، وانیلیک، P-کوماریک‌اسید، کورستین هیدروکسی تایروزول و تایروزول از مهمترین ترکیبات فنولیک موجود در روغن زیتون هستند (Ocakuglu, ۲۰۰۸). گلیسریدها در صورت در نظر نگرفتن اسیدیته، حداقل ۹۷ درصد روغن زیتون بکر را تشکیل می‌دهند. باید متذکر شد که روغن زیتون بکر یک محصول طبیعی بوده و ترکیبات چه از نظر کیفی و چه از نظر کمی براساس مبدأ، نوع، روش روغنکشی، رسیدگی میوه، شرایط آب و هوایی و بارندگی و غیره متغیر است (Visioli & Galli, ۱۹۹۸).

### تغییرات کیفی روغن زیتون

در چربی‌های موجود در رژیم غذایی دو نوع از تغییرات بعد از استخراج از منابع طبیعی، شامل عمدی<sup>۷</sup> در طول فرآیند و یا تصادفی<sup>۸</sup> در حین ذخیره‌سازی یا پخت و پز می‌تواند رخ دهد. تغییرات عمدی می‌تواند شامل هیدروژناسیون کاتالیتیک و تبدیل روغن به اسپردهایی با دمای ذوب پایین‌تر و یا استری کردن داخلی (اصطلاح استری کردن داخلی<sup>۹</sup> به واکنش‌هایی گفته می‌شود که در آن چربی یا مواد شامل استرهای اسیدچرب، با اسیدچرب، الکل یا استرهای دیگر واکنش داده و در نهایت استر جدیدی تولید می‌شود. برخی از شواهد حاکی از این است که استری کردن داخلی می‌تواند مسیر متابولیزه شدن چربی را تغییر دهد، زیرا هدف آن تاحد امکان تولید تری گلیسریدهای ساده است) و جز به جز کردن<sup>۱۰</sup> باشد (Gunstone, ۲۰۰۹).

تغییرات عمده در روغن‌ها و چربی‌ها در حین فرآیند شامل واکنش‌های اکسیداسیون مختلف است. در مورد روغن زیتون که از طریق پرس کردن میوه زیتون بدست می‌آید، سلول‌های بافت میوه شکسته شده و بافت میوه با روغن زیتون تماس پیدا می‌کند و در نتیجه آنزیم‌های تجزیه‌کننده (آسیل هیدرولازها) اسیدهایی چربی را آزاد می‌کنند که تحت تاثیر لیپواکسیداسیون و مسیر آنزیم لیپوکسیژناز قرار گرفته و ترکیبات حسی و طعمی مهمی را تولید می‌کنند. برای تمام روغن‌ها از جمله روغن زیتون ذخیره‌سازی طولانی و پخت و پز نامطلوب تغییرات کیفی زیادی را بوجود می‌آورد. حرارت دادن چربی که تماس کمی با هوا دارد (مثلا در سرخ کردن عمیق) تجمع تدریجی محصولات پلیمری را افزایش می‌دهد. ترکیبات اولیه این پلیمرها، مونومرهای حلقوی تری آسیل گلیسرول هستند. مادامی که روغن بیش از حد برای سرخ کردن استفاده نشود، مقدار مواد پلیمری برای تغییر در خواص طبیعی آن‌ها ناکافی بوده و این ترکیبات هضم و جذب می‌شوند. بنابراین جایگزینی روغن سرخ کن با روغن تازه یا عمل برگشت<sup>۱۱</sup> در صنعت از این نظر اهمیت زیادی دارد. از نکات مهم در ذخیره سازی و پخت و پز، اکسیداسیون چربی‌ها بخصوص در حضور فلزات فعال است. واکنش‌رادیکال‌های اکسیژن با پیوند دوگانه اسیدهایی چرب غیراشباع منجر به تشکیل اولیه پراکسید چربی می‌شود. حساسیت به اکسیداسیون با افزایش اسیدهایی چرب غیراشباع زیاد می‌شود اما روغن زیتون که غنی از اسیدهایی چرب تک غیر اشباع است، در مقایسه با روغن ذرت و سویا، کمتر دچار این فساد می‌شود. همچنین پراکسیداسیون می‌تواند میزان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند توکفرول موجود در روغن زیتون و یا انواع سنتزی مانند بوتیلات هیدروکسی تولوئن را نیز کاهش دهد. پراکسیداسیون لیپیدی اگر کنترل نشود نه تنها موجب کاهش محتوی اسیدهایی چرب ضروری و ویتامین‌ها می‌شود بلکه می‌تواند ترکیبات خطرناکی را تولید کند که منجر به سرطان یا اختلال در سلامتی می‌شوند. واکنش پراکسیداسیون در اسیدهایی چرب اشباع نشده منجر به تولید ترکیبات مضر از جمله مشتقات کلسترول اکسید شده می‌شود که توکفرول و ویتامین E اثرمحافظتی قوی در برابر آن دارند (Erickson, ۲۰۰۲).

<sup>۷</sup> Deliberate

<sup>۸</sup> Coincidental

<sup>۹</sup> Interesterification

<sup>۱۰</sup> Fractionation

<sup>۱۱</sup> Turnover

در رژیم غذایی مدیترانه‌ای دو ویژگی عمده وجود دارد، اول اینکه بخش عمده چربی مصرفی را روغن زیتون تشکیل می‌دهد و دوم اینکه بخش زیادی از چربی مصرفی برای پخت و پز به روش سرخ کردن عمیق استفاده می‌شود. در روش سرخ کردن عمیق روغن چندین بار مصرف شده و عمر مفید آن بستگی به نوع آن دارد. روغن زیتون نسبت به روغن‌های غنی از اسیدهای چند غیراشباع بسیار پایدارتر است (Casal et al., ۲۰۱۰) که بخشی از این پایداری مربوط به ترکیبات آنتی اکسیدانی مانند توکوفرول و اولئوروپین است که در آن وجود دارد. علاوه بر این عمر روغن مورد استفاده بستگی به تبدلات چربی موجود در غذا با روغن دارد. بنابراین در صورت استفاده از روغن برای پخت گوشت، روغن غنی از اسیدهای چرب اشباع شده می‌شود و در صورت پخت ماهی به دلیل افزایش اسیدهای چرب چند غیر اشباعی ثبات حرارتی روغن کاهش می‌یابد. به دلیل اینکه احتمال پراکسیداسیون اسیدهای چرب چند غیر اشباع زیاد است، روغن زیتون از این نظر پایداری بالایی دارد. در واقع روغن زیتون تنها از نظر محتوی بالای اسیدهای چرب تک غیر اشباع مفید نیست، بلکه سرشار از آنتی اکسیدان‌های طبیعی نیز می‌باشد که دارای فعالیت بیولوژیک مفید بوده و برای بسیاری از بیماری‌ها اثر سلامت بخشی دارند. به همین دلیل روغن زیتون بخصوص روغن زیتون بکر نسبت به سایر روغن‌ها که حتی ممکن است حاوی اسیدهای چرب تک غیر اشباع باشند، اثرات سلامت بخش بیشتری دارد (Covas et al., ۲۰۰۹).

## روغن زیتون در سلامت پایداری

### پیشگیری و درمان چاقی

بافت آدیپوز (چربی) بدن به عنوان یک لایه محافظ عمل می‌کند و می‌تواند یک منبع آماده از انرژی متابولیک را در طی زمان روزه-داری یا گرسنگی فراهم کند، البته این بافت اعمال تخصصی‌تر دیگری هم دارد که تولید و ترشح هورمون‌های استروئیدی یکی از آن است. همواره تمایل به مصرف مواد غذایی بیش از حد مورد نیاز بدن بوده و انرژی اضافی به صورت چربی در بافت آدیپوز ذخیره شده و در نتیجه عملکرد طبیعی این بافت که جمع کردن تری آسید گلیسرول است، منجر به بروز چاقی می‌شود. از نظر آماری مشخص شده که افزایش بافت آدیپوز فراتر از نیاز طبیعی با کاهش امید به زندگی، افزایش استعداد ابتلا به دیابت، بیماری‌های قلبی و عروقی و برخی از انواع سرطان و دیگر عوامل موثر بر ضعف سلامتی ارتباط نزدیکی دارد. رایج‌ترین روش اندازه‌گیری چاقی اندیس جرم بدن<sup>۱۲</sup> است. که این اندیس از تقسیم وزن بدن به کیلوگرم به ارتفاع به توان دو به مترمربع بدست می‌آید. این اندیس در حالت ایده‌آل ۲۵-۳۰، اضافه وزن ۳۰-۳۵ و چاقی >۳۰ می‌باشد. اگرچه اجتناب از چاقی در اصطلاح علمی آن ساده است ولی در عمل فاکتورهای فیزیولوژیکی و فعالیت اجتماعی این امر را مشکل کرده است. احساس سیری در مورد مواد غذایی بسیار اهمیت دارد. در بین مواد مغذی پروتئین و چربی به ترتیب بیشترین و کمترین احساس سیری را ایجاد می‌کنند (Gurr, ۲۰۰۰). علاوه بر این افراد چاق اولویت بیشتری را در بین مواد غذایی به چربی می‌دهند (Drewnowski, ۱۹۹۳). اطلاعات اندکی درباره اثر رژیم مدیترانه‌ای روی چاقی وجود دارد ولی در مطالعه‌ای بر روی یونانی‌های مقیم ملبورن استرالیا مشخص شد که به دلیل کاهش رژیم غذایی غلات و روغن زیتون بروز چاقی در آن‌ها افزایش یافته است (Kouris-Blazos et al., ۱۹۹۶).

### بیماری‌های قلبی و عروقی

تصلب شرائین علت مرگ و میر افراد میانسال و مسن در جوامع غربی است. بیماری‌های قلبی و عروقی ارتباط نزدیکی با مقادیر بالای LDL-کلسترول و پایین HDL-کلسترول از کل کلسترول سرم دارد (Gurr, ۲۰۰۰). رژیم غذایی حاوی اسیدهای چرب اشباع سطح LDL بدن را بالا می‌برد و در مقابل رژیم غذایی حاوی اسیدهای چرب چند غیر اشباع و تک غیر اشباع سطح LDL را کاهش می‌دهد. البته اگرچه اسیدهای چرب چند غیر اشباع میزان LDL خون را کاهش می‌دهند ولی به علت افزایش چربی چند غیر اشباع در LDL، موجب تمایل بیشتر آن به اکسیداسیون می‌شوند. زیرا اسیدهای چرب چند غیر اشباع پیوند دوگانه زیادی دارند. بنابراین استفاده از روغن غنی از اسیدهای چرب تک غیر اشباع مانند اولئیک اسید نه تنها موجب کاهش سطح LDL شده بلکه موجب افزایش مقاومت آن به اکسیداسیون نیز می‌گردد (Ruiz-Canela & Martínez-González, ۲۰۱۱). روغن زیتون حاوی میزان زیادی ویتامین E می‌باشد.

<sup>۱۲</sup> Body mass index

باشد ولی با این حال بسیاری از خواص آنتی اکسیدانی آن مربوط به ترکیبات فنولیکی آن مانند فلاونوئیدها است. کاهش اکسیداسیون LDL ناشی از مصرف روغن زیتون مربوط به ترکیبات فنولیکی آن است. مطالعات آزمایشگاهی نشان داد که ۲-۳ و ۴-دی هیدروکسی فنیل-اتانول (DHPE) که یک ترکیب فنولی با خصوصیات آنتی اکسیدانی در روغن زیتون است، از تجمع پلاک های خونی (لخته شدن خون) جلوگیری می کند و از سایر فلاونوئیدها که در سایر غذاهای گیاهی یافت می شود، موثرتر بوده و از این طریق از سگته قلبی و مغزی جلوگیری می کند. البته لازم به ذکر است که توانایی تشکیل لخته به میزان طبیعی برای کنترل خونریزی لازم است و مصرف بیش از حد این ترکیبات از این نظر می تواند خطرآفرین باشد (Ocakuglu, ۲۰۰۸). مطالعات نشان داده که داشتن رژیم غذایی مدیترانه ای منجر به داشتن فشارخون طبیعی شده و روغن زیتون منجر به کاهش نیاز به مصرف داروهای ضد فشارخون می شود. ترکیبات فنولیک موجود در روغن زیتون توانایی مهار پیشرفت پلاک های آترواسکلروز را دارند (Willett et al., ۱۹۹۵; Huang & Sumpio, ۲۰۰۸).

#### التهاب و سیستم ایمنی

تحقیقات نشان داده است که روغن زیتون بر التهابات و عملکرد سیستم ایمنی اثر گذاشته و در برابر بیماری عروق کرونری قلب از بدن محافظت می کند. شواهد قوی وجود دارد که روغن حاوی اسیدهای چرب تک غیراشباع سیستم ایمنی بدن را تحت تاثیر قرار می دهد. این اثرات شامل جلوگیری از تکثیر لنفوسیت ها در صورت پیوند عضو دربروز پاسخ التهابی در بدن میزبان است. بنابراین مصرف این روغن در رژیم افراد مشمول پیوند عضو می تواند مناسب باشد (Ruiz-Canela & Martínez-González, ۲۰۱۱). مصرف اسیدهای چرب تک غیراشباع موجب ایجاد اثرات ضدالتهابی می شود و اثرات مفید روغن زیتون در مورد بیماری های التهابی مانند آرتریت روماتوئید<sup>۱۳</sup> که التهاب مفصل است، ثابت شده است (Linós et al., ۱۹۹۱). اینکه اثرات روغن زیتون روی سیستم ایمنی تابع ترکیب اسیدهای چرب آن است یا اجزای غیر چرب و یا هر دو، مشخص نیست. توجه زیادی به بررسی مشتقات گیاهی ترکیبات فنولیک روی عملکرد سیستم ایمنی وجود دارد که از جمله این ترکیبات عوامل موثر در طعم و رنگ خاص روغن زیتون می باشند. شواهد نشان می دهد که حداقل برخی از اثرات روغن زیتون روی عملکرد سیستم ایمنی در مطالعات حیوانی ناشی از اولئیک اسید است، زیرا در مطالعات حیوانی مشخص شد که روغن زیتون و روغن آفتابگردان با اولئیک اسید بالا اثرات مشابهی بر روی طیف وسیعی از پاسخ های سیستم ایمنی دارند (Ocakuglu, ۲۰۰۸). با این حال برخی از شواهد نشان می دهد که ترکیبات غیر لیپیدی روغن زیتون روی اکسیداسیون LDL و عملکرد سیستم ایمنی تاثیر دارند. چون ترکیبات فنولیکی مشتق شده از روغن زیتون اساساً هیدروفیل می باشند، محققین نشان دادند که آب استخراج شده از زیتون آسیاب شده قادر است از اکسیداسیون LDL جلوگیری کرده و آنیون سوپراکسید و هیپوکلریت را در غلظت ۲۰ ppm مهار کند (Visioli et al., ۱۹۹۹). در واقع برخی از ترکیبات فنولیک خاصیت آنتی اکسیدانی داشته و فعالیت لیپوکسیژناز و سیکلواکسیژناز را مهار می کنند و این امر می تواند تسکین درد و عوارض تب، درمان التهاب مفاصل، درمان گزیدگی حشرات را توضیح دهد. بیشترین مطالعات ترکیبات فنولیک روی سیستم ایمنی بر روی ترکیب کورستین<sup>۱۴</sup> انجام گرفته است ولی این ترکیبات بیشتر مربوط به سبزیجات و میوه ها هستند و کمتر روی ترکیبات فنولیک روغن زیتون کار شده است (Visioli & Galli, ۱۹۹۸).

#### سرطان

شواهد زیادی مبنی بر نقش چربی های موجود در رژیم غذایی بر روی سرطان های مختلف وجود دارد، ارتباط زیادی بین چاقی و سرطان پستان در زنان بعد از یائسگی وجود دارد. یکی از راه هایی که چربی موجب خطر بروز سرطان در زنان بعد از یائسگی می شود، تاثیر آن بر چربی خون است چون بافت آدیپوز منبع اولیه استروژن در این گروه می باشد (Visioli & Galli, ۱۹۹۸). مطالعه بر روی الگوهای غذایی مصرف چربی و مرگ و میر ناشی از سرطان پستان، روده بزرگ و تخمدان در تعدادی از کشورهای شمال و جنوب اروپا نشان داد که کاهش مصرف مولفه های کلیدی رژیم غذایی مدیترانه ای بخصوص روغن زیتون میوه و سبزیجات موجب افزایش مرگ و میر

<sup>۱۳</sup> Rheumatoid arthritis

<sup>۱۴</sup> Quercetin



ناشی از سرطان تخمدان، روده بزرگ و تا حد کمتری سرطان پستان می شود. آنتی اکسیدان هایی مانند توکفرول و لیکوپن در برابر برخی از سرطان ها اثر محافظت کنندگی دارند و از تشکیل رادیکال های آزاد که عامل شروع سرطان هستند جلوگیری می کنند (Gunstone et al., ۲۰۰۳).

### اثرات ضد میکروبی

برخی از ترکیبات فنلی از رشد برخی گونه های باکتریایی، قارچ ها و ویروس ها جلوگیری می کنند. مشخص شده که کافئیک اسید و پروتوکاتکوئیک اسید<sup>۱۵</sup> از رشد اشیریشیاکلی و کلبسیلاپنومیه جلوگیری می کنند. P-هیدروکسی، پروتوکاتکوئیک اسید، کافئیک، وانیلیک و P-کوماریک اسید، اولئوروپین و کورستین به طور کامل رشد باسیلوس سرئوس را مهار می کنند. اولئوروپین و P-هیدروکسی بنزوئیک، وانیلیک و P-کوماریک اسید روی اشیریشیاکلی و کلبسیلاپنومیه و باسیلوس سرئوس موثر بودند. بیشتر مطالعات روی اثر ضد میکروبی هیدروکسی تیروزول و اولئوروپین روی باکتری های گونه های ATCC<sup>۱۶</sup> (مجموعه کلکسیون میکروبی آمریکا برای تحقیقات بیولوژیک) بوده است. فعالیت باکتریواستاتیک و ضد میکروبی اولئوروپین و محصولات حاصل از هیدرولیز هیدروکسی تیروزول و تایروزول در برابر باکتری های پاتوژن از جمله باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها و پروتوزواها در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت و بخصوص مشخص شد که اولئوروپین فنول موثری روی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی بیماری زا است. بعلاوه مشخص شده که اولئوروپین و مشتقات آن از پیشرفت اثر انترتوکسین B توسط استافیلوکوکوس آرئوس و سالمونلا و رشد اسپور باسیلوس سرئوس جلوگیری می کنند. بقیه ترکیبات فنولیک مانند وربوسکونید هم در برابر استافیلوکوکوس آرئوس و سالمونلا و ویروس ها اثر مهار کننده دارند (Ocakuglu, ۲۰۰۸).

### نتیجه گیری

افزایش آگاهی درباره نقش چربی ها در بروز بیماری های مزمن مانند چاقی، دیابت و بیماری های قلبی و عروقی، موجب گرایش هرچه بیشتر افراد به الگوهای غذایی سالم تر شده است. در این میان، رژیم غذایی مدیترانه ای، با تأکید بر مصرف غذاهای طبیعی، غلات کامل، سبزیجات، میوه ها و به ویژه روغن زیتون، به عنوان یک الگوی تغذیه ای مؤثر در تأمین سلامت پایدار و کاهش خطر ابتلا به بیماری های مزمن شناخته شده است. روغن زیتون یکی از ارکان اصلی این رژیم است و به دلیل دارا بودن چربی های تک غیراشباع و ترکیبات فنولیک، جایگزین مناسبی برای چربی های اشباع، روغن های هیدروژنه و کره های حیوانی محسوب می شود که مصرف آن ها با افزایش خطر بیماری های قلبی همراه است. تحقیقات نشان داده اند که اثرات سلامت بخش روغن زیتون نه تنها در سطح اپیدمیولوژیک بلکه در سطح سلولی نیز تأثیرگذار بوده و در کاهش التهاب، بهبود سلامت قلب و عروق و کاهش خطر ابتلا به سرطان نقش مهمی ایفا می کند. با این حال، بررسی دقیق مکانیسم های اثرگذاری ترکیبات فنولیک این روغن بر روند پیشگیری از بیماری ها، به مطالعات بیشتری نیاز دارد. متخصصان تغذیه توصیه می کنند که برای دستیابی به سلامت پایدار و کاهش خطر بیماری های مزمن، رژیم های غذایی کم چربی، به ویژه با کاهش مصرف چربی های اشباع و کلسترول، در دستور کار قرار گیرد. در کشور ما ایران، با توجه به جمعیت جوان، افزایش آگاهی عمومی درباره تغذیه سالم، یک سرمایه گذاری بلندمدت برای کاهش شیوع بیماری های مزمن در سنین بالاتر خواهد بود. اصلاح الگوی مصرف مواد غذایی و بهبود عادات های تغذیه ای نه تنها موجب ارتقای سلامت فردی و اجتماعی می شود، بلکه نقش مهمی در هدایت صنعت غذا به سمت تولید محصولات سالم تر دارد. در نهایت، با تمرکز بر اصلاح سبک زندگی و ترویج فرهنگ تغذیه سالم، می توان از بسیاری از بیماری های غیرواگیر پیشگیری کرد و سطح سلامت پایدار جامعه را بهبود بخشید.

<sup>۱۵</sup> Protocatechuic acid

<sup>۱۶</sup> American Type Culture Collection

## منابع

- Casal, S., Malheiro, R., Sendas, A., Oliveira, B. P., & Pereira, J. A. (۲۰۱۰). Olive oil stability under deep-frying conditions. *Food and chemical toxicology*, 48(۱۰), ۲۹۷۲-۲۹۷۹.
- Castillo, M., Iriando-DeHond, A., & Martirosyan, D. M. (۲۰۱۸). Are functional foods essential for sustainable health?. *Ann Nutr Food Sci*. ۲(۱): ۱۰۱۵.
- Covas, M. I., Khymenets, O., Fitó, M., & de la Torre, R. (۲۰۰۹). Bioavailability and antioxidant effect of olive oil phenolic compounds in humans. *Olive Oil: Minor Constituents and Health*, ۱۰۹-۱۲۸.
- Drewnowski, A. ۱۹۹۳. Human preferences for sugar and fat. In: Fernstrom, J. D., and G. D. Miller (Eds.), *Appetite and Body Weight Regulation: Sugar, Fat and Macronutrient Substitutions*, pp: ۱۳۷-۱۴۸. CRC Press, Boca Raton. Florida USA.
- Erickson, M. C. (۲۰۰۲). Lipid Oxidation of Muscle Foods. In: Akoh, C. C., and D.B. Min (Eds.), *Food Lipids Handbook*, ۲nd edition, pp: ۳۸۳-۴۳۰ Marcel Dekker, Inc. New York, USA.
- Gunstone, F. (۲۰۰۹). *The chemistry of oils and fats: sources, composition, properties and uses*. John Wiley & Sons.
- Gunstone, F. D., & Harwood, J. L. (۲۰۰۷). *The lipid handbook with CD-ROM*. CRC press.
- Gunstone, F. D., Harwood, J. L., and F. B. Padley (Eds.). (۲۰۰۳). *The Lipid Handbook*, ۲nd edition. Chapman and Hall, London (UK).
- Gurr, M. I. (۲۰۰۰). The role of lipids in human nutrition. In *Handbook of Olive Oil: Analysis and Properties* (pp. ۵۲۱-۵۶۳). Boston, MA: Springer US.
- Hachem, F., Vanham, D., & Moreno, L. A. (۲۰۲۰). Territorial and sustainable healthy diets. *Food and Nutrition Bulletin*, 41(۳\_suppl), ۸۷S-۱۰۳S.
- Huang, C. L., & Sumpio, B. E. (۲۰۰۸). Olive oil, the mediterranean diet, and cardiovascular health. *Journal of the American College of Surgeons*, 207(۳), ۴۰۷-۴۱۶.
- Kouris-Blazos, A., Wahlqvist, M. L., Trichopoulou, A., Polychronopoulos, E., & Trichopoulos, D. (۱۹۹۶). Health and nutritional status of elderly Greek migrants to Melbourne, Australia. *Age and ageing*, 25(۳), ۱۷۷-۱۸۹.
- Lindgren, E., Harris, F., Dangour, A. D., Gasparatos, A., Hiramatsu, M., Javadi, F., ... & Haines, A. (۲۰۱۸). Sustainable food systems—a health perspective. *Sustainability science*, 13, ۱۵۰۵-۱۵۱۷.
- Linos, A., Kaklamanis, E., Kontomerkos, A., Koumantaki, Y., Gazi, S., Vaiopoulos, G., Tsokos, G. C., & Kaklamanis, P. H. (۱۹۹۱). The effect of olive oil and fish consumption on rheumatoid arthritis—a case control study. *Scandinavian journal of rheumatology*, 20(۶), ۴۱۹-۴۲۶.
- Ocakoglu, D. ۲۰۰۸. Classification of Turkish virgin olive oils based on their phenolic profiles, A Thesis Submitted for the Degree of Master of Science in Food Engineering, İzmir Institute of Technology.
- Ruiz-Canela, M., & Martínez-González, M. A. (۲۰۱۱). Olive oil in the primary prevention of cardiovascular disease. *Maturitas*, 68(۳), ۲۴۵-۲۵۰.
- Visioli, F., & Galli, C. (۱۹۹۸). Olive oil phenols and their potential effects on human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(۱۰), ۴۲۹۲-۴۲۹۶.
- Visioli, F., Romani, A., Mulinacci, N., Zarini, S., Conte, D., Vincieri, F. F., & Galli, C. (۱۹۹۹). Antioxidant and other biological activities of olive mill waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(۸), ۳۳۹۷-۳۴۰۱.
- Wahrburg, U., Kratz, M., & Cullen, P. (۲۰۰۲). Mediterranean diet, olive oil and health. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(۹-۱۰), ۶۹۸-۷۰۵.
- Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (۱۹۹۵). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American journal of clinical nutrition*, 61(۶), ۱۴۰۲S-۱۴۰۶S.



## Olive Oil and the Mediterranean Diet: Strengthening the Immune System and Promoting Sustainable Health

**Hassan Sabbaghi**

Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science,  
University of Torbat-e Jam, Torbat-e Jam, Razavi Khorasan Province, Iran

### Abstract

The Mediterranean diet is recognized as one of the healthiest dietary patterns worldwide, with a direct correlation to increased longevity and a reduced risk of chronic diseases. One of the fundamental components of this diet is olive oil, which has gained significant attention from researchers, nutritionists, and the food industry due to its rich composition and beneficial effects on sustainable health. This oil is abundant in monounsaturated fatty acids (MUFAs) and phenolic compounds, playing a crucial role in protecting the cardiovascular system, strengthening the immune system, and reducing inflammation. Moreover, refined olive oil exhibits high stability during cooking, even in deep-fat frying, while preserving many of its beneficial properties. Numerous studies have demonstrated that regular consumption of olive oil can reduce low-density lipoprotein (LDL) cholesterol, increase high-density lipoprotein (HDL) cholesterol, and prevent oxidative damage to blood vessels. Its cardioprotective effects include improving blood lipid profiles and enhancing endothelial function (the inner lining of blood vessels). The phenolic compounds in olive oil exhibit strong antioxidant properties, preventing the formation of free radicals, which are primary contributors to cancer. Additionally, these compounds possess potent antimicrobial effects. For example, certain compounds such as oleuropein and its derivatives can inhibit the growth of pathogenic bacteria like *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, and *Bacillus cereus* spores. Beyond its cardiovascular benefits, olive oil plays a significant role in enhancing immune function and reducing inflammation. Some studies suggest that it may aid in the prevention and management of inflammatory diseases. Given the extensive health benefits of olive oil, nutritionists and the food industry should actively promote its consumption, taking a meaningful step toward improving public health and fostering the development of a healthier food industry.

**Keywords:** Mediterranean diet, Olive oil, Sustainable health, Immune system, Food industry