



فندق

دانه ای ریز اندام اما پر انرژی

فاطمه میرعزیزی
دکترای شیمی آلی

چکیده

فندق به عنوان یک میوه درختی محبوب در سراسر جهان، از ارزش غذایی و دارویی فراوانی برخوردار است. فندق به علت غنی بودن از اسیدهای چرب سیر نشده، پروتئین، کربوهیدرات، فیبر، ویتامین‌ها، مواد معدنی، ترکیب‌های فنولی و اسیدهای آلی، اثرهای مثبتی بر سلامتی انسان دارد. در این مقاله، به بررسی ترکیب‌ها، خواص شیمیایی، فیزیکی و اثرهای سودمند فندق بر سلامتی می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: فندق، چربی سیر شده، چربی سیر نشده، ارزش غذایی، سلامتی

مقدمه

فندق از خانواده توسکایان^۱، بیشتر در سواحل دریای سیاه ترکیه، جنوب اروپا (ایتالیا، اسپانیا، پرتغال و فرانسه) و در مناطقی از ایالات متحده کشت می‌شود. همچنین در برخی کشورها از جمله چین، آذربایجان، ایران، نیوزلند، شیلی، گرجستان نیز پرورش می‌یابد. ترکیه با تولید ۴۲۰۰۰۰ تن در سال یعنی تقریباً ۷۵ درصد، بزرگ‌ترین تولیدکننده این میوه در جهان به شمار می‌رود. این در حالی است که ایران با تولید ۱۶۳۲۷ تن در سال، یعنی تقریباً ۲ درصد، مقام هفتمین کشور تولیدکننده فندق جهان را دارد. فندق در ایران، در استان‌های گیلان، آذربایجان، قزوین، مازندران، گلستان و قم کشت می‌شود. اشکورات رحیم‌آباد در رودسر، بزرگ‌ترین تولیدکننده فندق و به‌عنوان پایتخت فندق ایران شناخته می‌شود.

واژه فندق ریشه در زبان پارسی و پهلوی دارد. فندق درختی از تیره پیاله‌داران است که برگ‌های آن دارای بریدگی‌های مضاعف، و پهنک‌برگ‌ها دارای پرز هستند. گل‌های نر و گل‌های ماده این گیاه از هم جدا، هر دو بر روی یک پایه قرار دارند بنابراین فندق جزء گیاهان یک‌پایه است. در بهار،

گل‌های نر سنبله‌های بلند، و گل‌های ماده بخش‌های پیاله مانند سرخ‌رنگی تشکیل می‌دهند. پس از باروری، میوه فندق در این پیاله‌ها تشکیل می‌شود. تکثیر این گیاه به روشی قلمه‌زدن یا خوابانیدن صورت می‌گیرد. ارتفاع گیاه فندق تقریباً دو متر است که در نواحی مساعد، به ۶ متر نیز می‌رسد.

فندق از زمان‌های دور کاربرد داشته است. باستان‌شناسان مقادیر زیادی از پوسته‌های فندق را در مکان‌های دوران میان‌سنگی، در حدود ۱۰ هزار سال پیش و نوسنگی، در حدود هفت هزار سال پیش در سوئد، دانمارک و آلمان یافته‌اند. فیلسوف یونانی تئوفراستوس^۲ به سودمندی‌های فندق در نوشته‌های خود اشاره کرده و در کتاب انجیل، از فندق به دلیل ارزش غذایی و شفابخشی آن تمجید شده است.

فندق از مواد غذایی شامل چربی (۶۴-۵۸ درصد)، پروتئین (۱۶-۱۱ درصد) و کربوهیدرات (۱۸-۱۵ درصد) را در بردارد و از رطوبت (۴/۵-۳/۹ درصد) برخوردار است. همچنین سرشار از ویتامین، مواد معدنی، اسیدهای آلی، ترکیب‌های فنولی و مواد زیست‌فعال محلول در چربی است و به دلیل این ویژگی‌ها نقش مهمی در سلامتی انسان دارد.

ترکیب‌های شیمیایی چربی‌ها

فندق دارای منبع غنی از چربی‌هاست. در روغن‌های استخراج‌شده گونه‌های مختلف فندق، ۱۸ نوع اسید چرب گزارش شده است که اسیدهای چرب سیر شده، بخش اندکی از آن، در حدود ۶/۹۰ تا ۸/۵۲ درصد، را تشکیل می‌دهند در حالی که منبعی از اسیدهای چرب سیر نشده- که به‌عنوان مواد فعال‌کننده پاداکسنده‌ها شناخته می‌شوند- به‌شمار می‌رود چنان‌که، ۸۰ درصد آن را اولئیک اسید تشکیل می‌دهد. بخش اصلی چربی‌های فندق از ترکیب‌های قطبی و غیرقطبی تشکیل شده است. تری‌آسیل گلیسرول‌ها^۳ چربی‌های عمده غیرقطبی هستند که نزدیک به ۱۰۰ درصد کل چربی‌های



ساختار اسکوالن

غیرقطبی روغن فندق را تشکیل می‌دهند. این ترکیب‌ها منبع غنی از اسیدهای چرب سیرنشده تک‌گانه (MUFA) یعنی دارای یک پیوند دوگانه، و اسیدهای چرب غیراشباع چندتایی (PUFA) یعنی دارای چندین پیوند دوگانه هستند که پالمیتیک اسید، استئاریک اسید، لینولئیک اسید و

اولئیک اسید از آن جمله‌اند. گفتنی است نسبت اسیدهای چرب سیرنشده تک‌گانه در فندق بیشتر است و به ۷۸ تا ۸۳ درصد می‌رسد.

اسیدهای چرب امگا ۳، توسط بدن انسان ساخته نمی‌شوند و باید از راه رژیم غذایی تأمین شوند. آلفا لینولنیک اسید، یکی از اسیدهای چرب سیرنشده چندتایی و پیش ماده ساخت اسیدهای چرب امگا ۳، به فراوانی در فندق وجود دارد.

در بین مغزها و روغن‌های گیاهی، فندق دارای بیشترین مقدار MUF و کمترین مقدار اسیدهای چرب سیرشده است. مصرف زیاد این نوع اسیدها، باعث افزایش غلظت کلسترول بد LDL^۱ و کاهش شدید غلظت کلسترول خوب خون HDL^۲، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، سکته مغزی و انواع سرطان‌ها می‌شود. بنا بر پژوهش‌ها، در روغن‌های فندق خام و برشته، علاوه بر ۱۸ اسید چرب، مقادیر بسیار ناچیزی نیز از اسید چرب ترانس وجود دارد و در نتیجه انتظار نمی‌رود که اثرهای زیان‌بار و جانبی داشته باشد. ۹۸/۸ درصد روغن فندق را ترکیب‌های غیر قطبی، و ۱/۲ درصد آن را ترکیب‌های قطبی تشکیل می‌دهند. فندق حاوی ۹۸ درصد تری‌اسیل گلیسرول‌ها به‌عنوان چربی‌های غیر قطبی، ۱/۴ درصد گلوکولپید و کمتر از ۰/۲ درصد فسفولیپید به‌عنوان چربی‌های قطبی است. همچنین از دیگر ترکیب‌های چرب مانند استرول‌ها، استرول استتر، فسفاتیدیل سرین^۳، فسفاتیدیک اسید^۱ و اسفینگولیپیدها^{۱۱} نیز برخوردار است.

سطح کلسترول کل، کلسترول بد و تری‌اسیل گلیسرول‌های خون را در بیماران مبتلا به کلسترول بالا کاهش دهد. اثر محافظتی این ماده در شیمی‌درمانی، از عملکرد پاداکسندگی آن نتیجه می‌شود. فندق دومین دانه مغزی است که از بیشترین مقدار اسکوالن برخوردار است.

مواد معدنی

فندق سرشار از انواع مواد معدنی ضروری و غیرضروری است، جدول ۱. پتاسیم فراوان‌ترین ماده معدنی فندق است و پس از آن فسفر، کلسیم و منیزیم مقدار بالایی در فندق دارند. فندق دارای مقدار چشمگیری از مواد معدنی ضروری است که مصرف آن‌ها از کمبود ویتامین‌ها در بدن جلوگیری می‌کند. در مقایسه با مواد غذایی دیگر، وجود مواد معدنی کلسیم، منیزیم و پتاسیم در فندق و جذب بالای این مواد، همراه با کاهش جذب سدیم، باعث به تأخیر افتادن یوکی استخوان، کاهش فشار خون، اثر کردن انسولین و کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود.

با توجه به جدول ۱، فندق منبع خوبی از سلنیم است که اثر پاداکسندگی دارد و با خنثی کردن اثر زیان‌آور رادیکال‌های آزاد، از غشاهای سلولی محافظت می‌کند. افزایش مقدار سلنیم می‌تواند خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و انواع سرطان‌ها را کاهش دهد. همچنین به حفظ خاصیت ارتجاعی بافت رگ‌های خونی می‌پردازد.

جدول ۱ مواد معدنی موجود در فندق و درصدهای آن

مواد معدنی (mg/100 g)	مواد معدنی	مواد معدنی (mg/100 g)	مواد معدنی
۵/۰۲	آلومینیم	۰/۰۱	کروم
۴/۹۷	آهن	۱۹۳/۴	کلسیم
۷۶۱/۰	پتاسیم	۱/۶۰	مس
۱/۹۴	روی	۳/۲۹	منگنز
۳/۱۳	سدیم	۱۷۶/۵	منیزیم
۰/۰۳	سرب	۳/۱۳	مولیبدن
۰/۰۶	سلنیم	۰/۰۱	نقره
۳۵۵/۷	فسفر	۱/۲۵	نیکل
۰/۰۱	کادمیم	۰/۰۸	وانادیم
۰/۲۲	کیالت	۱۷/۰	ید

ترکیب‌هایی همچون فیتواسترول‌ها و فیتواسترانول‌ها با کاهش کلسترول، خطر ابتلا به انواع سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهند، از جذب کلسترول جلوگیری می‌کنند و به تقویت دستگاه ایمنی بدن می‌پردازند. اسکوالن^{۱۲}، یک هیدروکربن تریپنوییدی راست‌زنجیر ۳۰ کربنی است که به‌عنوان پیش ماده استروئیدها در سلول‌های گیاهی و جانوران فعالیت می‌کند. در سلول‌های گیاهی، اسکوالن می‌تواند به فیتواسترول‌ها تبدیل شود و

ویتامین‌ها

فندق حاوی ویتامین‌های محلول در چربی A, E, K؛ محلول در آب شامل تیامین (B₁)، ریبوفلاوین (B₂)، نیاسین (B₃)، پانتوتنیک اسید (B₅)، پیریدوکسین (B₆)، بیوتین، فولات؛ ویتامین C، کولین و بتائین است. فندق منبع غنی از ویتامین E، یک پاداکسنده فنولی محلول در چربی است. با مصرف ۴۲/۵ گرم فندق

در روز، ویتامین E مورد

نیاز روزانه بزرگسالان تأمین می‌شود. ویتامین E، به‌عنوان اصلی‌ترین محافظ در برابر پراکسید شدن چربی‌ها- فرایندی که در آن رادیکال‌های آزاد، الکترون‌ها را از چربی‌های موجود در غشای سلولی جدا می‌کنند و چربی را به‌صورت رادیکال در می‌آورند- از سلول‌های بدن در برابر آسیب رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کند. فندق منبع خوبی از بیوتین است و با مصرف تنها ۳۷ تا ۴۰ گرم فندق در روز، بیوتین مورد نیاز بزرگسالان تأمین می‌شود. فندق نسبت به ۱۱ نوع دانه مغزی شامل بادام، فندق برزیلی، بادام زمینی، ماکادمیا یا فندق استرالیایی، گردوی آمریکایی، دانه کاج، پسته، گردو، شاه‌بلوط و نارگیل، بیشترین مقدار ویتامین E، فولات و بیوتین را دارد. در روغن‌های استخراج‌شده از گونه‌های مختلف فندق، هفت نوع توکول یا ترکیب‌های شیمیایی ویتامین E، شامل چهار توکوفرول^{۱۳} ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) و سه توکوترینول^{۱۴} (α, β, γ) گزارش شده که α - توکوفرول در آن از بیشترین مقدار برخوردار است.

آمینواسیدها

فندق منبع بسیار خوبی از آمینواسیدهای ضروری و ظاهراً غیرضروری است. گلوتامیک اسید، و پس از آن آرژنین و اسپارتیک اسید، فراوان‌ترین آمینواسید موجود در فندق‌اند. این آمینواسیدها همراه با مقداری آلانین و اسپاراژین، ۷۱/۳ درصد کل آمینواسیدهای آزاد موجود در فندق را تشکیل می‌دهند. مقدار آمینواسیدهای غیرضروری در فندق ۴۸،۳ تا ۴۴/۹ درصد کل آمینواسیدهای آن است. فندق دارای هر ۹ آمینواسید ضروری است. البته برخی بررسی‌ها وجود تریپتوفان را در آن تأیید نمی‌کنند، جدول ۲.

برخی از آمینواسیدهای غیرضروری موجود در فندق مانند آرژنین، سیستئین، گلیسین و تیروزین اکنون به‌عنوان آمینواسیدهای ضروری مشروط تلقی می‌شوند، یعنی باید در رژیم غذایی، موجود باشند. فندق دارای نسبت پایینی از لیزین به آرژنین، در حد ۰/۲۱

جدول ۲ آمینواسیدهای موجود در فندق

آمینواسید	(g/100g)	آمینواسید	(g/100g)
آلانین	(۰/۸۲۵-۰/۶۳۱)	گلیسین	(۰/۷۲۴-۰/۵۱۳)
آرژنین	(۱/۱۸۷-۲/۳۲۲)	گلوتامیک اسید	(۲/۱۹۶-۳/۴۷۵)
اسپارتیک اسید	(۰/۴۸۹-۱/۶۹۷)	فنیل آلانین	(۰/۷۶۷-۰/۵۴۲)
ایزولوسین	(۰/۳۱۸-۰/۶۸۹)	لیزین	(۰/۳۷۸-۰/۵۱۹)
پرولین	(۰/۵۱۳-۰/۸۱۹)	لوسین	(۰/۹۲۴-۱/۲۷۱)
ترئونین	(۰/۴۱۶-۰/۵۱۷)	متیونین	(۰/۱۲۴-۰/۱۸۹)
تیروزین	(۰/۴۱۴-۰/۵۹۷)	والین	(۰/۶۱۶-۰/۸۰۷)
تریپتوفان	(۰/۰۴-۰/۱۹)	هیستیدین	(۰/۳۱۵-۰/۵۹۰)
سیستئین	(۰/۲۸-۰/۴۶)	هیدروکسی پرولین	(۰/۰۶)
سرین	(۰/۴۹۴-۱/۰۸۲)		

درصد است که در کاهش خطر ابتلا به کلسترول بالای خون و تنگ شدن رگ‌ها مؤثر است. اسپاراژین و گلوتامین در هیچ یک از انواع فندق یافت نمی‌شوند. آمینواسیدهای آزاد که باعث طعم و مزه متمایز غذاها می‌شوند، در فندق مسئول طعم تلخ، ترش و شیرین هستند. همچنین نقش مهمی در تولید رنگ قهوه‌ای مربوط به تشکیل آکریلامید هنگام سرخ کردن و ایجاد رایحه هنگام برشته شدن مغزها دارند.

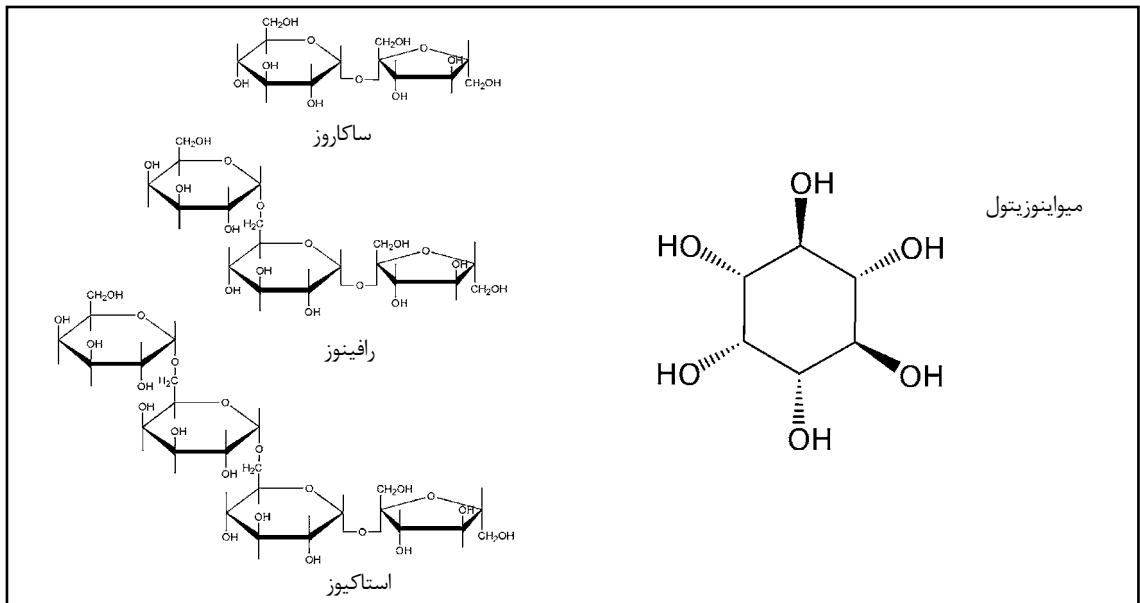
فیبرها

پس از غلات، مغزها از فیبر فراوانی برخوردارند. اگرچه فیبر غذایی یا کربوهیدرات غیر قابل هضم، ماده‌ای مغذی نیست، مزایای بسیار زیادی برای سلامتی و سوخت‌وساز بدن دارد. دریافت فیبر زیاد، با کاهش غلظت کلسترول خون، خطر ابتلا به برخی از سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی و فشار خون، شاخص توده بدن یا واحد اندازه‌گیری چربی بدن همراه است و بهبود مینوی مزاج، کنترل افزایش وزن، تنظیم قند خون پس از صرف غذا و بهبود عملکرد دستگاه گوارش را در بردارد.

فیبر غذایی را می‌توان به ترکیب‌های محلول و نامحلول در آب طبقه‌بندی کرد. رژیم غذایی همراه با فیبر محلول در آب، باعث کاهش کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم یا کلسترول بد می‌شود. بنابر پژوهش‌ها، میزان کل فیبر موجود در رژیم غذایی فندق، ۱۲/۸۸ گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم، و در گونه‌های مختلف آن متغیر است.

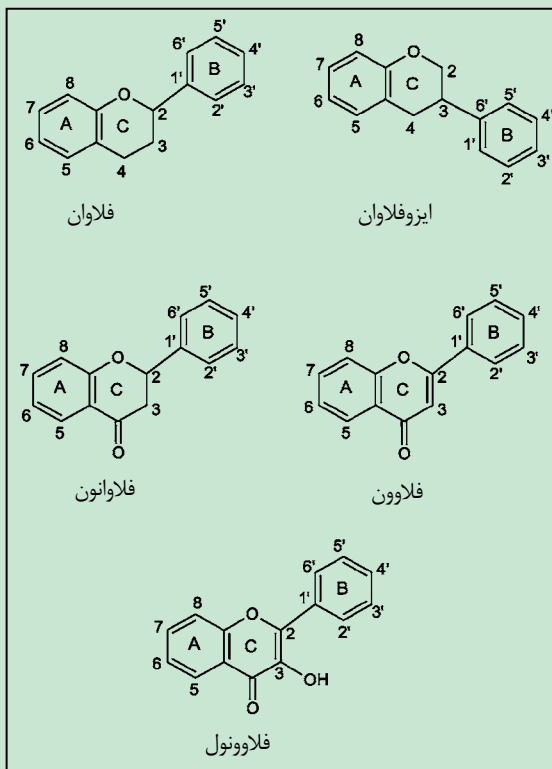
قندها

ترکیب‌های فعال طعم‌دهنده مانند قندها، اسیدهای آلی، آمینواسیدهای آزاد و تانن‌ها می‌توانند ویژگی‌های حسی انواع فراورده‌های غذایی را بهبود بخشند. قندها مسئول شیرینی غذاها هستند. شش قند مختلف از جمله مونوساکاریدها شامل فروکتوز، گلوکوز و میو-اینوزیتول^{۱۵}؛ ساکاروز و گالاکتوزیدهای آن به‌نام رافینوز^{۱۶}؛ تری ساکارید و تتراساکارید استاکیوز^{۱۷} در فندق شناسایی شده‌اند. مقدار کل قند فندق به‌طور متوسط به ۳/۵۸ گرم در هر ۱۰۰



▲ ساختار برخی از قندهای موجود در فندق

و از لیپوپروتئین‌های با چگالی کم (LDL) در برابر اکسید شدن محافظت می‌کنند. همچنین با جلوگیری از انباشته شدن پلاکت‌ها سبب افزایش جریان خون می‌شوند. مصرف فلاونوئیدها با کاهش انواع سرطان، سکته مغزی، بیماری‌های قلبی-عروقی همراه است.



▲ ساختار برخی فلاونوئیدها؛ گروهی از ترکیب‌های فنولی

گرم آن می‌رسد که ساکاروز، ۷۴/۶ درصد آن را تشکیل می‌دهد.

اسیدهای آلی

اسیدهای آلی مسئول طعم ترش، اسیدی بودن و طعم خاص میوه‌های بسیاری از غذاها هستند و به‌عنوان عوامل مهم، در مزه میوه‌ها و سبزیجات دخالت دارند. در این خانواده از ترکیب‌ها، مالیک‌اسید بیشترین مقدار، و سیتریک‌اسید و اگزالیک‌اسید کمترین مقدار را در فندق دارند. مالیک‌اسید، طعم میوه‌ای ترش با تندی ملایم به میوه‌ها و سبزیجات تازه می‌بخشد. اسیدهای گالاترونیک^{۱۸}، لوولین^{۱۹}، سوکسینیک^{۲۰}، سیتریک، اگزالیک، استیک و بوتیریک نیز در انواع مختلف فندق وجود دارند.

تان‌ها

این ترکیب‌ها پلی فنول‌های پیچیده‌ای هستند که به‌طور طبیعی در آب محلول‌اند و در بسیاری از غذاهای گیاهی از جمله بیشتر مغزها وجود دارند و تا حدودی مسئول طعم تلخ، گس و تولید رنگ قهوه‌ای هستند. تان‌ها به دلیل رسوب دادن پروتئین‌ها، اثر جمع‌کنندگی در دهان ایجاد می‌کنند. فندق دارای بیشترین مقدار تان نسبت به بادام، بادام‌زمینی، شاه‌بلوط، پسته و گردو است.

اسیدهای فنولی در مواد غذایی به شکل‌های آزاد، استری، گلیکوزیدی و نامحلول یافت می‌شوند و از این جمله، اسیدهای فنولی آزاد در طعم غذاها نقش مؤثری دارند. فلاونوئیدها گروه دیگری از ترکیب‌های فنولی هستند که به هفت دسته تقسیم می‌شوند. این ترکیب‌ها پاداکسندهایی قوی هستند که با به دام انداختن رادیکال‌های سوپراکسید (O_2^-)، هیدروکسید ($HO\cdot$) و رادیکال پراکسیل ($ROO\cdot$)، تشکیل پراکسیداز لیپیدها را کنترل

ترکیب‌های فعال معطر

فندق به صورت خام یا برشته مصرف می‌شود. فرایند برشته کردن باعث بهبود طعم، رنگ، تردی و شکنندگی فندق می‌شود. در میان ترکیب‌های فعال معطر و فزّار فندق برشته، از ۵-متیل-۲-هیپتن-۴-اون^{۲۱} یا فیلبرتون^{۲۲}، به‌عنوان رایحه اصلی فندق یاد می‌شود. بررسی فندق خام و برشته، وجود ۳۹ ترکیب در فندق خام و ۷۹ ترکیب در فندق برشته شامل کتون‌ها، آلدهیدها، الکل‌ها، هیدروکربن‌های معطر، ترپن‌ها، فوران‌ها، پیرول‌ها، پیرازین‌ها و اسیدها را ثابت کرده است. پیرازین‌ها، پیرول‌ها، ترپن‌ها و اسیدها تنها در فندق برشته شده وجود دارند. پیرازین‌ها همراه کتون‌ها، آلدهیدها، فوران‌ها و پیرول‌ها به فندق برشته، عطری خاص می‌بخشد.



اثرهای درمانی

به‌طور معمول از نظر عموم مردم، مغزها به دلیل چربی زیاد، ناسالم تلقی می‌شدند اما بررسی‌های اخیر نشان داده‌اند که مصرف مکرر مغزها با میزان چربی خوب خون در ارتباط است و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، حمله قلبی، تنگ شدن رگ‌ها و دیگر اختلال‌های مزمن را کاهش می‌دهد. مصرف مغزها در حد بیش از چهار بار در هفته، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی را ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. بنا به هرم غذایی سالم جدید برای سلامتی، باید هر روز یک تا سه وعده مغز و حبوبات در رژیم غذایی گنجانده شود زیرا این مواد دارای ترکیب‌های فعال زیستی و مؤثر هستند. در میان مغزها، فندق سرشار از اسیدهای چرب سیرنشده، به‌ویژه اولئیک اسید فراوان است که خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهد و به‌عنوان یک پاداکسنده، باعث افزایش کلسترول خوب خون می‌شود. همچنین در تولید سوخت زیستی و تجدید پذیر کاربرد دارد. وجود توکول‌ها (α -توکوفرول)، فیتواسترول‌ها (β -فیتواسترول)، پلی فنول‌ها، و اسکوالن در فندق، غلظت کلسترول کل و کلسترول بد خون را کاهش

می‌دهد و تأثیر مثبتی بر تقویت دستگاه ایمنی بدن دارد. روغن فندق منبع غنی از توکوفرول‌های ویتامین E است که خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی را کاهش می‌دهد.

مواد معدنی موجود در فندق برای سلامتی جسمی و روحی بدن بسیار مهم هستند. وجود آهن، روی، مس و نسبت زیاد K/Na، فندق را برای رژیم‌های غذایی به‌ویژه تعادل الکترولیتی مناسب می‌کند. فندق در کاهش کم‌خونی همولیتیک-که نوعی کم‌خونی ناشی از تخریب گلبول قرمز است- نقش دارد. افزودن مغزها به رژیم‌های غذایی افراد، نه تنها باعث افزایش وزن نمی‌شوند بلکه با کاهش وزن بدن و توده چربی نیز همراه است.

فندق به‌عنوان منبعی غنی از پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، مس، منگنز و سلنیم، دارویی مؤثر برای حفظ عملکرد دستگاه عصبی است. فندق اثر سم‌زدایی روی رگ‌های واریسی و ورم ناشی از نارسایی وریدی دارد و به کاهش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ کمک می‌کند. فندق تازه فعالیت ضد جهش‌زایی دارد و با کنترل سدیم آزید به‌عنوان یک ترکیب سرطان‌زا خاصیت سرطان‌زایی نشان می‌دهد. α -توکوفرول فندق محافظ عقل در برابر زوال و بیماری آلزایمر است. از فندق در فراورده‌های آرایشی و دارویی، پخت‌وپز و ماساژ استفاده می‌شود. روغن فندق مانند گاز طبیعی فشرده، به‌عنوان سوخت زیستی، منبع خوبی برای انرژی است. در عطرسازی از فیلبرتون-که عامل اصلی در طعم فندق است-به‌عنوان رایحه‌ای بی‌خطر و سالم استفاده می‌شود.

گفتنی است پلی‌فنول‌های روغن فندق با پلی‌فنول‌های روغن زیتون متفاوت‌اند. پلی‌فنول‌های فندق به دلیل توانایی در اهدای یک اتم هیدروژن به رادیکال‌های آزاد، فعالیت پاداکسنده قوی‌تری در برابر خوداکسایشی دارند و خطر ابتلا به سرطان، دیابت و بیماری‌های مزمن را کاهش می‌دهد. هنگامی که پلی‌فنول‌های فندق به سلول‌های چربی افزوده می‌شوند، تجمع چربی در سلول چربی را کاهش می‌دهند. بنابراین فندق اثر ضد چاقی دارد و روغن فندق یا فندق را می‌توان به‌عنوان غذای سالم از نظر سلامت قلب طبقه‌بندی کرد.

پوست نازک فندق، که ۲/۵ درصد مغز فندق را تشکیل می‌دهد نیز در سلامتی مؤثر است، زیرا ترکیب‌های فنولی موجود در پوست نازک آن نسبت به مغز فندق متراکم‌تر و ۱/۴ برابر بیشتر است. بنابراین پوست نازک فندق اثر پاداکسنده قوی‌تری نسبت به مغز آن دارد. پوست فندق حاوی فلاونول‌ها^{۲۳} و دی‌هیدروچالکون‌ها^{۲۴} و سرشار از فلاوان ۳-ال مونومری و پلیمری است.

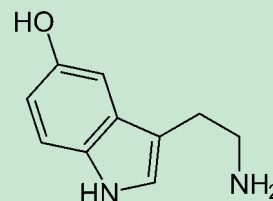
سروتونین (۵-هیدروکسی تریپتامین)^{۲۵} یکی از انتقال‌دهنده‌های عصبی در دستگاه عصبی است. این ماده نقش بسیار مهمی در سلامت انسان از جمله تنظیم اشتها، اضطراب، خواب، خلق‌وخو و فشار خون دارد. مصرف فندق همراه پوست نازک آن به تأمین سروتونین مورد نیاز بدن کمک می‌کند. پوست فندق تا ۴ برابر بیشتر از خود فندق دارای سروتونین است. سروتونین در قسمت‌های دیگر گیاه فندق از جمله برگ‌ها،

* پی‌نوشت‌ها

1. Betulaceae
2. Theophrastus
3. triacylglycerols
4. monounsaturated fatty acid
5. polyunsaturated fatty acid
6. α -linolenic acid
7. Low-density lipoprotein
8. High-density lipoprotein
9. phosphatidylserine
10. phosphatidic acid
11. sphingolipids
12. squalene
13. tocopherols
14. tocotrienols
15. myo-inositol
16. raffinose
17. stachyose
18. galacturonic
19. levulinic
20. succinic,
21. 5-methyl-(E)-2-hepten-4-one
22. filbertone
23. flavonols
24. dihydrochalcones
25. 5-hydroxytryptamine
26. paclitaxel

* منابع

1. غیات‌الدین جزایری، اسرار خوراکی‌ها، تهران، نشر امیرکبیر چاپ هفتم: ۲۰۴
2. Alasalvar, C., Shahidi, F. 2008. Tree nuts: Composition, phytochemicals, and health effects (pp. 185–235). Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
3. <https://www.atlasbig.com/en-us/countries-hazelnut-production> 11/11/19, World's top Hazelnut Producing Countries
4. <https://www.adagio.com/flavors/hazelnut.html> Hazelnut Tea - Adagio Teas
5. <https://www.fotolibra.com/gallery/1200231/hazel-tree-corylus-avellana/> Hazel Tree (Corylus avellana) - fotoLibra
6. <https://hazelnuthill.com/history-of-the-hazelnut/>
7. <https://hazelnuts.com/hazelnut-history/> 11/26/19, Hazelnut History | Northwest Hazelnut Company
8. Taş, N.G. Yılmaz, C. Gökmen, V. 2019. Investigation of serotonin, free and protein-bound tryptophan in Turkish hazelnut varieties and effect of roasting on serotonin content, Food Res Int., 120, 865-871.
9. Dobhal, K. Singh, N. Semwal A. and Negi, A. 2018. A Brief Review On: Hazelnuts. Int J Recent Sci Res., 9, 23680-23684.
10. Parcerisa, J., Richardson, D.G., Rafecas, M., Codony, R., and Boatella, J. 1997. Fatty acid distribution in polar and nonpolar lipid classes of hazelnut oil (Corylus avellana L.), J. Agric. Food Chem., 45, 3887–3890.
11. Newmark, H.L. 1997 Squalene, olive oil and cancer risk: A review and hypothesis, Cancer Epidem. Biomar. Prevent., 6, 1101–1103.
12. Alasalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, C.M., and Ohshima, T. 2003. Turkish Tumbul Hazelnut (Corylus avellana L.). 1. Compositional Characteristics, J. Agric. Food Chem., 51, 3790–3796.
13. Koksai, A.I., Artik, N., Simsek, A., Gunes, N. 2006. Nutrient composition of hazelnut (Corylus avellana L.) varieties cultivated in Turkey, Food Chem., 99, 509–515.
14. Brufau, G., Boatella, J., and Rafecas, M. 2006. Nuts: Source of energy and macronutrients, Br. J. Nutr., 96(Suppl. 2), 24S–28S.
15. <https://www.stylecraze.com/articles/wonderful-benefits-of-hazelnuts-for-skin-hair-and-health/#gref>



▲ ساختار سروتونین

پوست فندق تا ۴ برابر بیشتر از خود فندق دارای سروتونین است

ریشه، گل‌ها، و مغز آن نیز یافت می‌شود. پروآنتوسیانیدین‌ها یا تانن‌های تغلیظ شده فندق، به دلیل فعالیت پاداکسندگی قوی و اثر حفاظتی بر سلامت انسان، خطر ابتلا به سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی و لخته شدن خون را کاهش می‌دهند و بدن را در برابر عفونت‌های ادراری محافظت می‌کنند. پاکلیتاکسل^{۲۶}، ماده مؤثر داروی تاکسول است که برای درمان انواع سرطان‌ها و ایدز به کار می‌رود. هم‌اکنون تاکسول، یکی از بزرگ‌ترین داروهای ضد سرطان در سراسر جهان است که به صورت یک مهارکننده قوی و مؤثر تقسیم سلولی عمل می‌کند. پاکلیتاکسل در تمام بخش‌های درخت فندق وجود دارد. پوست فندق به‌ویژه ریشه آن خاصیت جمع‌کنندگی دارد، جوشانده آن جهت جلوگیری از خونریزی و تنگی رگ‌ها بسیار سودمند است. هنگام خونریزی شدید حتماً باید از جوشانده پوست فندق استفاده شود. سنبله و دانه‌های گل فندق باعث تعریق می‌شوند و در درمان سینه‌پهلو و اسهال و سرگیجه مؤثرند. یک فنجان فندق حدود ۸۶ درصد از نیاز روزانه بدن به ویتامین E را تأمین می‌کند. ویتامین A و ویتامین C، دو پاداکسندنده قدرتمند روغن فندق، اثر هم‌افزایی دارند و با کاهش التهاب به مبارزه با پیری زودرس و چین‌وچروک می‌پردازند، پوست را شاداب، نرم و صاف نگه می‌دارد و به‌عنوان یک ضد آفتاب طبیعی، پوست را از اثرهای زیان‌آور پرتوهای فرابنفش محافظت می‌کنند. فلاونوئیدها همراه با پاداکسندنده‌ها باعث تقویت سلول‌های پوستی، پاک‌سازی سلول‌های مرده از سطح پوست می‌شوند، آکنه را درمان و موهای آسیب‌دیده و خشک را تقویت می‌کنند.

نتیجه‌گیری

فندق به دلیل داشتن مواد غذایی غنی و خاص، می‌تواند در تغذیه و سلامتی انسان مؤثر است و باید در رژیم غذایی انسان گنجانده شود. محتوا و ترکیب آمینواسیدهای آزاد، قندها، اسیدهای آلی و تانن‌ها نقش مهمی در طعم و عطر فندق دارند. وجود مواد معدنی ضروری، ویتامین‌ها و آمینواسیدها؛ مقادیر زیاد چربی‌های سودمند برای قلب و وجود فیبرهای محلول غذایی، مواد فعال زیستی، اجزای جزئی، مواد شیمیایی گیاهی همچون فعالیت‌های پاداکسندگی، افزودن فندق به رژیم‌های غذایی سالم، را روشی برای پیشگیری از بیماری‌های گوناگون معرفی می‌کند.