



کلم بروکلی

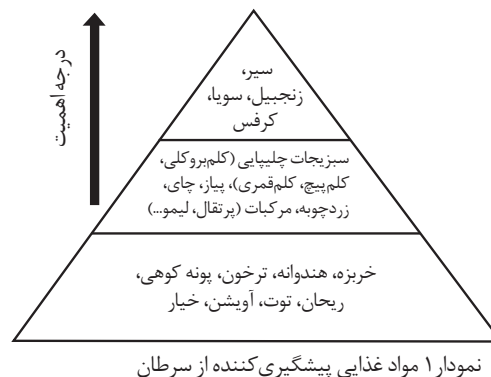
معدنی از مواد ضد سرطان

مجتبی جعفرزاده
کارشناس ارشد شیمی و معلم شیمی فریدون شهر

چکیده

کلم بروکلی به عنوان یکی از سبزیجات چلیپایی، نقش مهمی در سم زدایی و جلوگیری از فعالیت رادیکال های آزاد در بدن دارد. این سبزی منبعی غنی از سولفورافان و بتاکاروتن است که چرخه حیات سلولی را در سلول های سرطانی مختل می کند.

کلیدواژه ها: کلم بروکلی، گلوکوزینولات، سولفورافان

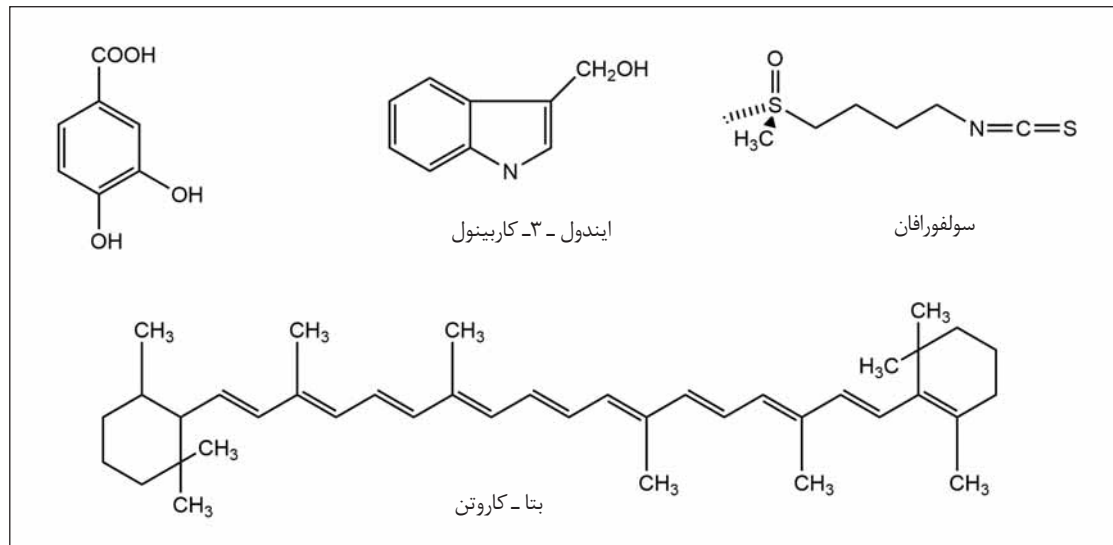


مقدمه

بیماری‌های مربوط به رژیم غذایی ناشی از مصرف غذاهای ناسالم و آلوده به باکتری‌های بیماری‌زا رو به افزایش است. استفاده از مواد نگهدارنده همچون مونوسدیم گلوتامات، آسپارتام، ساخارین، سولفیت‌ها، نیترات‌ها، نیتريت‌ها ... چنان اثرهای ناگواری بر بهداشت و سلامت عمومی وارد کرده‌اند که تقاضا برای فرآورده‌های غذایی طبیعی و عاری از مواد شیمیایی را گسترش داده‌اند.

نمودار ۱، نتیجه بررسی‌های انجام شده روی میوه‌ها و سبزیجات را به‌عنوان عوامل پیشگیری از سرطان، در قالب یک هرم نشان می‌دهد. سبزی‌های چلیپایی^۱ (صلیبی) - که از نظر اهمیت، در رده دوم این هرم جای دارند - انواع کلم و از جمله کلم بروکلی را شامل می‌شوند. کلم‌ها حاوی پاداکسنده‌ای به‌نام لیپوپیک‌اسید هستند که در بیماران دیابتی باعث کاهش گلوکوز، افزایش حساسیت به انسولین و جلوگیری از اختلالات عصبی محیطی در آن‌ها می‌شود. افزون بر خواص ضدسرطانی، این سبزیجات منبعی سرشار از فیبر و آب به‌شمار می‌روند و با جلوگیری از بیوست، سلامت دستگاه گوارشی را تأمین می‌کنند. در این میان، گل کلم که از ترکیب‌های گوگردی قوی برخوردار است گذشته از اثرهای میکروب‌کشی، در تقویت دستگاه ایمنی و جلوگیری از آلزایمر مؤثر شناخته شده است.

انرژی	۱۴۱kJ
کربوهیدرات	۶/۶۴ g
چربی	۰/۳۷ g
پروتئین	۲/۸۲ g
قند	۱/۷ g
کلسترول	۰ g
فیبر	۲/۶ g
آب	۸۹/۳ g
جدول ۱ ارزش مواد غذایی موجود در کلم بروکلی	



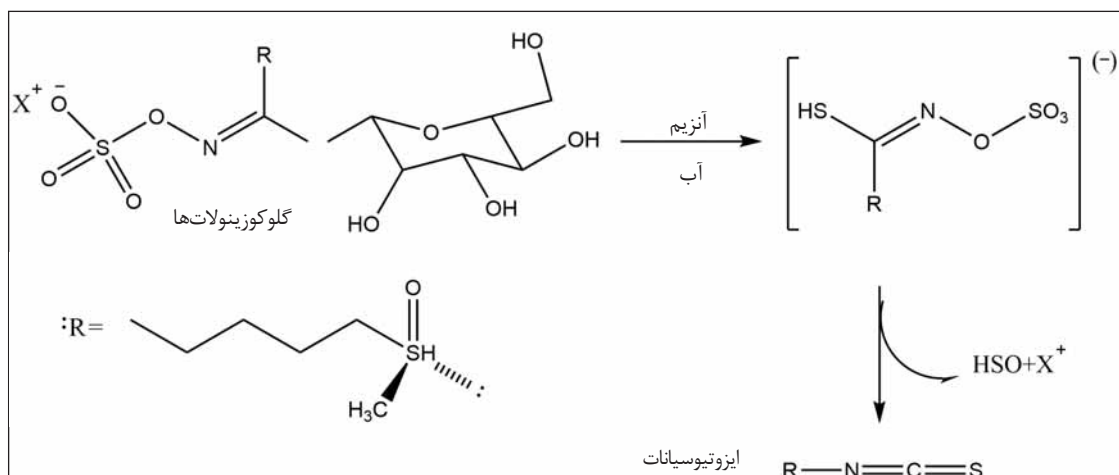
شکل ۱ ساختار برخی ترکیب‌های شیمیایی فعال موجود در کلم بروکلی

کلم بروکلی در خانواده سبزیجات چلیپایی، بیشترین اثر ضدسرطانی را نشان داده است و این ویژگی، از وجود مقدار فراوان گلوکوزینولات^۲ در آن نتیجه می‌شود این ترکیب با تولید مولکول‌های سوسومند و محافظ، از فعالیت آنزیم‌های مؤثر در پیشرفت سرطان می‌کاهد. به‌نظر می‌رسد سولفورافان^۳ - که در جوانه‌های بروکلی به فراوانی یافت می‌شود - در جلوگیری از سرطان عاملی قوی باشد.

همه سبزی‌های بوته‌ای به ذخیره نیترات تمایل دارند. در خانواده چلیپاها کلم سرخ بیشترین نیترات و کلم بروکلی، کمترین مقدار این ترکیب را اندوخته می‌کند. گفتنی است افراد مبتلا به بیماری‌های تیروئید، باید از شکل پخته‌شده این سبزیجات استفاده کنند.

ارزش غذایی

جدول ۱، مقدار مواد غذایی موجود در ۱۰۰g کلم بروکلی را نشان می‌دهد. این سبزی سرشار از بتاکاروتن، فلاونوئیدها، گلوکوزینولات‌هاست. از جمله اعضای خانواده گلوکوزینولات‌ها می‌توان به سولفورافان، اشاره کرد که خواص ضدسرطانی دارد. این ترکیب‌ها در جریان خرد شدن، جویدن و گوارش در برابر آنزیم میکروسیناز قرار می‌گیرند و به ایزوتیوسیانات‌ها تبدیل می‌شوند. بنا بر پژوهش‌ها، گلوکوزینولات‌های موجود در کلم بروکلی، از تغییر شکل سلول‌ها و از بین رفتن DNA جلوگیری می‌کنند و باعث کاهش اثر مواد سرطان‌زا می‌شوند. همچنین وجود ویتامین C، فیبر و بتاکاروتن فراوان در این سبزی آن را به‌عنوان یک پاداکسنده قوی معرفی می‌کند و از بروز بیماری‌های قلبی، آلزایمر و التهاب مفاصل پیشگیری می‌کند و فرایند پیری را به تأخیر می‌اندازد.



شکل ۲ سنتز و جداسازی سولفورافان از گلوکوزینولات ها

اثرهای درمانی سرطان مثانه

پژوهشگران اثر مصرف عصاره کلم بروکلی روی موش‌های مبتلا به سرطان مثانه را بررسی کردند و متوجه شدند در این شرایط، رشد این بیماری به نصف کاهش می‌یابد. این اثر به ایزوتیوسیانات نسبت داده می‌شود. بررسی نشان می‌دهد که ایزوتیوسیانات‌ها در محیط آزمایشگاه، تولید سلول‌های سرطانی را مهار می‌کند. دریافت این ماده به‌طور روزانه، خطر ابتلا به سرطان مثانه را تا ۲۹ درصد کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، افرادی که در هفته سبزیجات چلیپایی را پنج وعده یا بیشتر استفاده می‌کنند نسبت به کسانی که این مقدار در آن‌ها به یک وعده می‌رسد، ۵۱ درصد کمتر به سرطان مثانه مبتلا می‌شوند.

التهاب مجاری تنفسی

سولفورافان موجود در کلم بروکلی از التهاب مجاری تنفسی جلوگیری می‌کند. این التهاب موجب بیماری تنگی نفس (آسم)، حساسیت و انسداد مزمن ریه می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد مصرف روزانه ۲۰۰g جوانه کلم بروکلی، تولید پاداکسندها را در دستگاه گوارش و تنفس، تا سه برابر افزایش می‌دهد و در پیشگیری از بیماری‌های تنفسی اثر چشمگیری دارد. بیماری مزمن انسداد ریه، چهارمین علت مرگ در ایالات متحده به‌شمار می‌رود. این بیماری در اثر مصرف طولانی‌مدت سیگار ایجاد می‌شود. بنابر پژوهش‌ها، نبودن سامانه‌های پاداکسندها که فرد را در برابر التهاب دستگاه تنفس محافظت می‌کند، در بروز این بیماری مؤثر است. سولفورافان در بازگرداندن فعالیت پاداکسندها، سودمند شناخته شده است.

سرطان پروستات

طی پژوهشی که در مرکز علوم بهداشتی مؤسسه علم و فناوری زیستی دانشگاه تگزاس انجام گرفته است سولفورافان موجود در کلم بروکلی به‌عنوان عاملی برای مبارزه با سرطان پروستات پیشرفته مؤثر شناخته شده است. بنابر این پژوهش، آنزیم خاصی که در سلول‌های سرطانی پروستات، SUV۳۹ H۱، وجود دارد در برابر سولفورافان دچار تغییر می‌شود. به‌عنوان یک عامل درمانی برای این سرطان، به بیماران توصیه می‌شود که ترکیبی از توت‌فرنگی و کلم بروکلی را در برنامه غذایی روزانه خود قرار دهند.

آرتروز

پژوهشگران انگلیسی دریافته‌اند سولفورافان برای مبارزه با آرتروز نیز سودمند است. این بیماری مربوط به ساییدگی مفاصل، ناشی از پیری است. هم‌اکنون برای این بیماری درمان قطعی وجود ندارد اما مصرف مواد غذایی همچون کلم بروکلی می‌تواند روشی مناسب برای پیشگیری از آرتروز و دردهای آن باشد. سولفورافان از ترشح آنزیمی که با ایجاد التهاب باعث فرسودگی مفاصل می‌شود، جلوگیری می‌کند.

قلب

سولفورافان در فعال شدن تولید پروتئینی محافظ در سرخرگ‌ها مؤثر شناخته شده است. پژوهشگران کالج سلطنتی لندن دریافته‌اند در بخش‌هایی از سرخرگ که این پروتئین غیرفعال است، امکان تشکیل پلاک و تنگ شدن رگ بیشتر روی می‌دهد. سولفورافان با فعال کردن سنتز این پروتئین از بسته شدن رگ‌ها و نتیجه حمله قلبی جلوگیری می‌کند.

دفع مواد آلوده

بنا به پژوهشی تازه، مصرف روزانه یک نوشیدنی تهیه شده از کلم بروکلی، باعث دفع آکرولیین و بنزن از بدن می‌شود. این دو ترکیب شیمیایی زیان‌آورند و در محیط زیست به فراوانی وجود دارند. آکرولیین در گازهای اگزوز خودروها، دود سیگار و روغن‌هایی که در جریان آشپزی، گرمای زیاد می‌بینند و دود می‌کنند، وجود دارد. این ترکیب برای پوست و مخاط زیان‌آور است و می‌تواند سلامت ریه‌ها را به خطر بیندازد. بنزن نیز از دیرباز ماده‌ای سرطان‌زا شناخته شده است. پژوهشگران دانشگاه جان هاپکینز آزمایشی را در ۱۲ هفته روی ۲۹۱ کشاورز چینی انجام دادند که در منطقه‌ای صنعتی و آلوده زندگی می‌کردند. این افراد به دو گروه تقسیم شدند. به یکی از آن دو، روزانه آب آشامیدنی مخلوط با آب آناناس و لیمو داده شد در حالی که گروه دیگر از آب آشامیدنی شامل کلم بروکلی استفاده می‌کردند. پس از دوره آزمایشی مشخص شد گروهی که کلم بروکلی مصرف کرده بودند نسبت به گروه اول، ۶۱ درصد بنزن و ۲۳ درصد آکرولیین بیشتری را از راه ادرار، دفع کردند.

پوست

دانشمندان بر این باورند که سولفورافان، سلول‌های پوست را برای تولید آنزیم‌های محافظ فعال می‌کند. این آنزیم‌ها از سلول‌ها در برابر پرتوهای فرابنفش محافظت می‌کنند. به گفته این دانشمندان مالیدن عصاره کلم بروکلی تازه روی پوست از سرخی و التهاب آن - که از تابش پرتوهای فرابنفش ایجاد شده است - می‌کاهد و با سازوکار مشابه، ابتلا به سرطان پوست را کاهش می‌دهد.

سرطان سینه

مصرف انواع کلم اثر هورمون زنانه استروژن را در ایجاد سرطان سینه و رحم کاهش می‌دهد. ترکیب‌های موجود در خانواده کلم از اثر استروژن تا ۵۰ درصد در این زمینه می‌کاهد. یکی از این ترکیب‌های مؤثر، ایندول-۳-کاربینول است که در کنار سولفورافان مؤثر واقع می‌شود. برای نمونه، در مناطقی از چین که کلم بروکلی به مقدار زیاد مصرف می‌شود ارتباط مستقیمی میان ایزوتیوسیانات موجود در ادرار و کاهش ابتلا به سرطان سینه مشاهده شده است.

معدده

سولفورافان توانایی بدن را در مبارزه با باکتری‌های مولد بیماری زخم معدده افزایش می‌دهد. اثر کلم بروکلی در کاهش دردهای معدده و اثر ضد باکتریایی آن از قبل مشخص شده بود. نکته جدید این است که مصرف این سبزی می‌تواند بیش از ۸۰ درصد باکتری‌های عامل سرطان و زخم معدده را نابود کند. پژوهشگران ژاپنی روزانه ۷۰g جوانه بروکلی را به مدت هشت هفته برای بیمارانی که به این باکتری آلوده شده بودند، تجویز کردند. بررسی شدت انتشار باکتری در روز نخست، هفته چهارم و هشتم نشان داد که سطح انتشار باکتری به‌طور چشمگیری در این بیماران کاهش می‌یابد.

دیابت

در بیماری قندخون، بالا بودن مقدار قند منجر به افزایش اکسیژن فعال تا سه برابر در بدن می‌شود. این مقدار اکسیژن به سلول‌ها آسیب می‌رساند. مصرف سولفورافان با برطرف کردن گونه‌های فعال اکسیژن، سلول‌ها و بافت‌ها را از این آسیب محافظت می‌کند. به نظر می‌رسد سولفورافان از اثرهای زیان‌باری که در بیماری دیابت به رگ‌ها وارد می‌شود جلوگیری می‌کند.

* پی‌نوشت‌ها

1. brassicaceae (crucifera)
2. glucosinolate
3. sulforaphane

* منابع

1. www.denvernaturopathic.com
2. www.hopkinsmedicine.org
3. www.roswellpark.org/commercialization
4. www.niehs.nih.gov
5. www.claridges.co.nz, protective effects of broccoli/ sulforaphane for specific diseases.
6. Nestle, M. *Nutr. Rev.* **1998**, 56,127
7. Moreno, D.L. et al. *J. Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **2006**, 1508.
8. Parnaud, G. et al. *Nutr. cancer*, **2004**, 48, 198.
- Cramer, J.M.; Jeffery, E.H. *Nutr. Cancer*, **2011**, 63(2), 196.