



آنتوسیانوزیدها

اثرات سودمند آن‌ها در سلامت انسان

دکتر مرتضی ثمینی

استاد فارماکولوژی

■ مقدمه

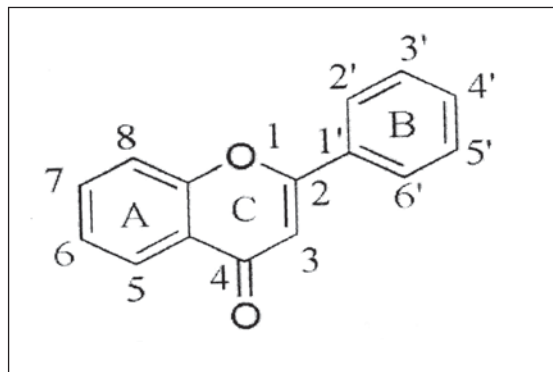
آنتوسیانوزیدها یا آنتوسیانین‌ها مولکول‌های طبیعی متعلق به گروه فلاوونوئیدها (Flavonoids) هستند که خواص کنترل‌کننده بر سلامت (health promotion) داشته و سال‌های طولانی به‌عنوان دارو در کشورهای مختلف مورد استفاده بوده‌اند. اصطلاح آنتوسیانین از دو کلمه یونانی یعنی anthos به معنی گل و kyanos به معنی رنگ آبی تیره، ساخته شده و به گروهی از پیگمان‌ها یا رنگ دانه‌های محلول در آب مسوول ایجاد رنگ‌های قرمز، ارغوانی، زرشکی، آبی و بنفش، موجود در اکثر گل‌ها و میوه‌ها اطلاق می‌شود. میوه‌های رنگی و سبزیجات غنی از آنتوسیانین‌ها هستند. از نمونه‌های شناخته شده می‌توان به bilberry، blueberry و blackberry (شاتوت) اشاره نمود.

آنتوسیانین‌ها در گیاهان، در مسیر فنیل پروپانوئید

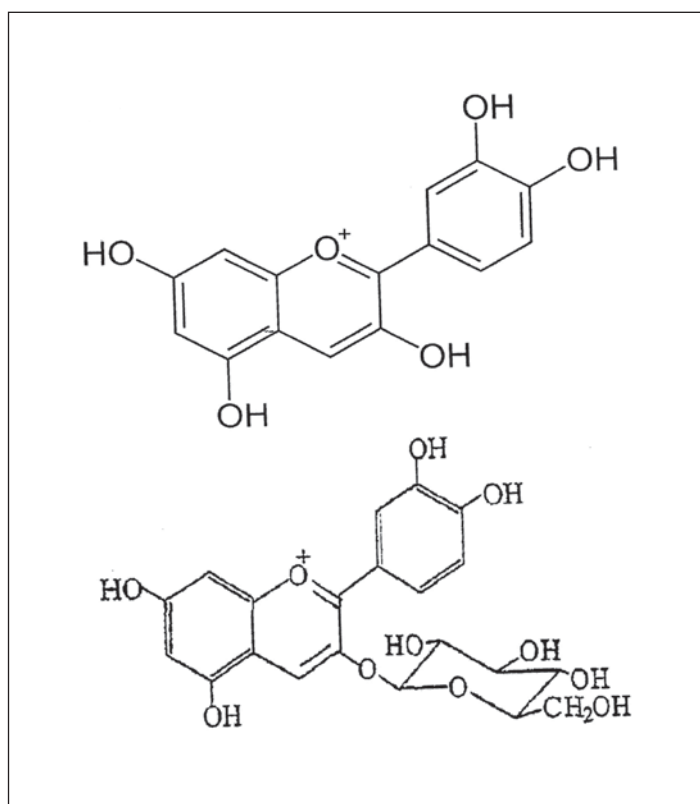
سنتز می‌شوند و در تمام قسمت‌های یک گیاه مثل برگ، ساقه، ریشه، گل و میوه وجود دارند. مقدار آنتوسیانین‌ها در بری‌های مختلف از ۳۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم بوده و در ضمن پروسه رسیدن (ripening process) افزایش می‌یابند.

■ ساختار شیمیایی آنتوسیانوزیدها

به‌طوری که اشاره شد آنتوسیانوزیدها نوعی فلاوونوئید هستند که ساختار شیمیایی فلاوونوئید در شکل (۱) نشان داده شده است. بیلبری حاوی پنج آگلیکون آنتوسیانیدین به نام‌های سیانیدین، دلفی‌نیدین، پتونیدین، پئونیدین و مالویدین است که به منوساکاریدهایی مثل گلوکز، گالاکتوز و آرابینوز متصل می‌شوند. به‌عنوان نمونه ساختار شیمیایی سیانیدین و سیانیدین - ۳ - گلوکوزید در شکل (۲) نشان داده شده است. به‌طوری که مشاهده می‌شود آنتوسیانین‌ها، گلیکوزیدهای پلی‌هیدروکسیل



شکل ۱ - ساختار شیمیایی عمومی فلاونوئیدها



شکل ۲ - ساختار شیمیایی سیانیدین و سیانیدین - ۳ - گلوکوزید

سلول‌های آندوتلیال، باعث می‌شوند که خون کافی به مویرگ‌های شبکیه نرسد. یک مطالعه درباره اثر آنتوسیانین‌ها در کنترل سندرم متابولیک انجام شده است. سندروم متابولیک به مجموعه دیابت (هیپرگلیسمی)، زیادی فشارخون و چاقی اطلاق می‌شود. این سندروم به نام‌های دیگری مثل سندروم مقاومت به انسولین یا سندروم X نیز نامیده می‌شود.

در این مطالعه نشان داده شده که مقاومت به انسولین، باعث ایجاد مواد اکسیدان در سطح سلولی و میتوکندری‌ها می‌شود و آنتوسیانین‌ها به‌عنوان ترکیبات bioactive، تمایل به ایجاد واکنش با مواد اکسیدان (رادیکال‌های آزاد) داشته و به‌عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند. این نقش آنتوسیانین‌ها از طریق توانایی آن‌ها برای انتقال الکترون یا دادن اتم‌های هیدروژن عوامل هیدروکسیل خود به رادیکال‌های آزاد انجام می‌گیرد. نشان داده شده که آنتوسیانین‌ها هم‌چنین باعث افزایش آزاد شدن انسولین از سلول‌های بتا می‌شوند.

آنتوسیانوزیدها اثرات درمانی مهم دیگر مثل اثر ضدالتهابی، ضدویروسی، ضدسرطانی و ضدآلرژی دارند. آنتوسیانین‌ها از مهارکننده‌های قوی لیپیدپراکسیداسیون و اصلاح‌کننده‌های سفیدی شریان‌ها هستند و بنابراین، اثر حفاظتی روی سلول‌های بتای پانکراس، اثر ضدالتهابی و اثر پایین‌آورندگی فشارخون دارند. این ترکیبات، در ضمن باعث کاهش تری‌گلیسیریدها و کلسترول LDL شده و اثر سودمند در dislipidaemia دارند. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که از لحاظ پزشکی آنتوسیانین‌ها اثر مثبت در سلامتی انسان

و پلی‌متوکسیل هستند که در آنتوسیانین‌های مختلف تفاوت در تعداد عوامل هیدروکسیل موجود در مولکول و میزان متیلاسیون عوامل هیدروکسیل است. محل اتصال قندها به مولکول، موقعیت‌های ۳، ۵ و ۷ می‌باشد. آنتوسیانین‌های بدون قند (sugar free anthocyanins) به‌نام آنتوسیانیدین‌ها (anthocyanidins) نامیده می‌شوند که آنتوسیانین‌ها از آن‌ها ساخته می‌شوند.

■ اهمیت آنتوسیانوزیدها در پزشکی

آنتوسیانوزیدها به‌خاطر داشتن اثر آنتی‌اکسیدانی، مواد شیمیایی سودمند هستند که بدن را در برابر مواد اکسیدان یا رادیکال‌های آزاد محافظت کرده و خطر بروز شرایط اکسیداتیو استرس را کاهش داده و بنابراین، احتمال ایجاد بیماری‌هایی مثل دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی - عروقی و سرطان را کاهش می‌دهند و به این جهت از دیدگاه پزشکی اهمیت زیادی پیدا کرده‌اند.

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به دیابت، آنتوسیانین‌ها اثر حفاظتی در شبکیه داشته و می‌توانند سرعت تخریب شبکیه (رتینوپاتی دیابتی) را کاهش دهند. رتینوپاتی دیابتی یکی از عوارض عادی دیابت است که می‌تواند منجر به کم شدن دید و حتی کوری در بیماران مبتلا به دیابت شود. عامل اصلی ایجاد این عارضه، هیپرگلیسمی است که ایجاد تغییرات پاتولوژیک متابولیکی کرده و سلول‌های شبکیه را آسیب می‌زند. در رتینوپاتی دیابتی، بعضی تغییرات میکروواسکولار مثل کم شدن سلول‌های آندوتلیال، انسداد مویرگی و آسیب به سدخونی - شبکه‌ای و هیپرتروفی و تخریب

حداکثر غلظت خونی آن‌ها ۱/۵ ساعت پس از مصرف خوراکی آن‌ها ایجاد می‌شود. با توجه به این که آنتوسیانین‌ها در اثر تماس با اکسیژن یا نور می‌توانند دچار تخریب شوند امروزه سعی می‌شود که در مصرف آن‌ها به صورت فرآورده‌های مکمل از روش‌های ریزپوشانی (microencapsulation) و نانو فرمولاسیون (nanoformulation) به منظور افزایش پایداری آن‌ها استفاده شود. در مطالعاتی نشان داده شده که تخریب آنتوسیانین‌های موجود در آب انار سریع‌تر از سرعت تخریب آن‌ها در microencapsulated powder می‌باشد. نتیجه این مطالعه اهمیت تکنیک ریزپوشانی را در محافظت ترکیبات بیو اکتیو نشان می‌دهد. با توجه به این که بعضی از ترکیبات پلی‌فنل از دستگاه گوارش جذب نمی‌شوند نانو ریزپوشانی (nano-encapsulation) می‌تواند باعث مقابله با حساسیت آن‌ها در برابر هیدرولیز در دستگاه گوارش شود.

منابع

1. Huang WY. Antioxidant and anti-inflammatory effects of blueberry anthocyanins on high glucose-Induced human retinal capillary endothelial. Cells. Oxidative Med Cell Long 2018;2: 1-10
2. Miguel MG. Anthocyanins: Antioxidant and/or anti-inflammatory activities. J Appl Pharmaceut Sci 2011; 1(6): 7-15.
3. Naseri R. anthocyanins in the management of metabolic syndrome: A pharmacological and biopharmaceutical review. Front Pharmacol 2018: 1-36.
4. Wang Y. Cyanidin-3- glucoside and its phenolic acid metabolites attenuate visible light induced retinal degeneration in vivo via activation of Nr F2/HO pathway and NF/KB suppression. 2016; 60(7): 1564-1577.

دارند. آنتوسیانین‌ها با توجه به اثر آنتی‌اکسیدانی، اثر ضد میکروبی، اثر ضد آلرژی، اثر ضد سرطانی، ضد التهابی و ضد تکثیر، اثر قابل توجهی در جلوگیری از بیماری‌های degenerative مختلف از جمله رتینوپاتی دیابتی دارند و به طوری که اشاره شد اثر سودمند آنتوسیانین‌ها مربوط به کم کردن آسیب‌رسانی توسط مواد اکسیدان، ایجاد تغییراتی در آنزیم‌های موجود در شبکه، مهار التهاب، تحریک سیستم ایمنی و کم کردن به هم چسبیدن پلاکت‌ها می‌باشند. امروزه عقیده بر این است که مصرف آنتوسیانین‌ها به خاطر ایجاد اثر اصلاحی در دید و جلوگیری از رتینوپاتی دیابتی، می‌تواند در چشم پزشکی بسیار سودمند باشد. از اثرات سودمند دیگر بیلبری در چشم می‌توان به اثر سودمند آن در کاتاراکت (آب مروارید)، گلوکوم (آب سیاه) و دجنریشن لکه زرد (macular degeneration) اشاره نمود. نشان داده شده که بیلبری باعث اصلاح دید در شب می‌شود. در جنگ جهانی دوم خلبانان بریتانیایی با مصرف فرآورده‌های بیلبری به مدت دو هفته قبل از انجام مأموریت، داشتن اثر مثبت روی اصلاح دید در شب و هدف‌گیری دقیق را گزارش کرده‌اند.

■ جذب آنتوسیانین‌ها و نقش ریزپوشانی (microencapsulation) در محافظت آن‌ها

آنتوسیانین‌ها به صورت دست نخورده (گلیکوزید) جذب می‌شوند و سرعت جذب آن‌ها با ساختار شیمیایی آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. جذب آنتوسیانین‌ها از دستگاه گوارش کم است و