

Flavonoidok, antocianidinek

A flavonoidok elnevezés egy vegyületcsoportot jelöl, melynek tagjai hasonló alapvázal rendelkeznek (flavon, izoflavon, stb.), melyhez különböző helyeken OH (hidroxil-), illetve CH₃O- (metoxi-) csoportok kapcsolódnak. Ezek a vegyületek részben szabadon, részben glikozidjaik formájában (szénhidrát komponenshez kapcsolódva) fordulnak elő a különböző növényekben. A cukorrészek leggyakrabban az aglikonok (cukormentes rész) 3-as, 5-ös és 7-es szénatomján levő hidroxil-csoport hidrogénjének cukorral való helyettesítése révén kapcsolódnak. Vízoldhatóak, hidrolízissel nem bonthatóak le. A magasabb rendű növények igen gazdagok aromás vegyületekben, melyek egy nagy csoportját alkotják a polifenolos (több aromás gyűrűt tartalmazó molekula) vegyületek. Ezek egyik típusát képezik a flavonoid fenolok, illetve ezen belül az antocianinok.

A flavonoidok főként a gyümölcsök héjában, magjában, vagy pl. a szőlő kocsányában találhatóak meg. 1936-ban Rusznyák és Szentgyörgyi igazolták, hogy a növényekben esszenciális szerepük van, az emberi szervezetben vitaminszerű hatással rendelkeznek. További kedvező élettani hatásuk közül kiemelhető az antibakteriális, féregellenes, májvédő, vírusellenes hatás, streptococcus mutánsok, glükózil transzferáz enzimeinek gátlása, fogszuvasodás gátlás, lipoxigenáz függő peroxidáció gátlása, kórokozó közvetített antitumor hatás: citotoxikus hatás, tumor promóció gátlása, xantin-oxidáz és mono-aminoxidáz enzimek gátlása, égés/hámsérülés esetén hámosodás serkentése. Szerkezetükből adódóan fémionokkal komplexeket képeznek (Fe, Mg, Cu, Al, stb.), valamint enzimgátló hatással rendelkeznek, poliszacharidokkal és proteinekkel is képesek komplexképzésre.

A flavonoidok fiziológiai hatásairól fontos tudni, hogy főleg az emésztő- és keringési rendszerben hatnak. Inaktiválják a szabadgyököket, a biomembránok foszfolipid rétegében gátolják a lipidperoxidációt, csökkentik az oxidált LDL arányát, azaz csökkentik az arteriosclerosis veszélyét. Gátolják a thrombocytá aggregációt, csökkentik a thrombus képződést. Fokozzák az érfalak stabilitását. Igazolt a daganatellenes hatásuk, elősegítik az E-vitamin regenerációját, növelik a C-vitamin és a β -karotin szintet, csökkentik a serum triglycerid szintet. Hepatoprotectiv, illetve fényvédő hatással rendelkeznek. Szerepük van az arachidonsav metabolizmusban, gyulladáscsökkentők. Csökkentik a diabetes mellitus hosszú távú szövődményeit, továbbá antivirális, antibakteriális, antiallergén hatással rendelkeznek

Redukáló képességük az alapváz telítettségére, illetve a különböző helyzetű és számú hidroxil-csoportok oxidációs-redukciós mechanizmusára vezethetők vissza.

Antioxidáns hatásukat indirekt módon is kifejthetik úgy, hogy az oxidációt katalizáló fémionokat komplex képződése közben megkötik.

Farmakológiai hatásuk a vér- és hajszálerek átteresztő képességének csökkentésében nyilvánul meg, ezért a gyógyászatban sikeresen alkalmazzák a kapillár vezérléssel kapcsolatos betegségek (retina- és vese-vérzések, stb.) gyógyításában is.

A flavonoidokkal kémiai rokon vegyület-csoportot alkotnak az antocianidinek, illetve ezek glikozidjai, az antocianinok. Az antocianidinek alapváza a flavilium-kation. Az antocianinok a növényvilágban igen elterjedt kék, ibolyaszínű vagy vörös festékanyagok csoportja, amelyek a virágokban, gyümölcsökben, olykor a levelekben az adott növényre jellemző színeződést előidéznek. Megfigyelték, hogy színük a kémhatástól függően változik. Savas közegben a flavilium-váz ionos szerkezetű (pl. klorid só formájában). Az antocianinok főként a gyümölcsök héja alatti 3-4 sejtsorban találhatók meg.

Az antocianinok vízben oldódnak, az antocianidinek (aglikonok) nem. A cukorrész tehát a vízoldhatóságot javítja, illetve megvédi az érzékeny antocianidint a különböző kémiai vagy enzimes behatásoktól.

A fotoszintézisben megkötött szén mennyiségének kb. 1/60-ad része fordítódik a flavonoidok képződésére. Az arányból következtetni lehet ezen vegyületek jelentőségére. A polifenolos vegyületek bioszintézise többféle úton is végbemehet a növényekben. Általánosságban három fő lépést különböztethetünk meg.

Elsőként a C₆C₃C₆ váz alakul ki, melyhez a korábban keletkezett egyéb aromás vegyületek szolgálnak kiindulópontként. Ezt követően létrejönnek az egyes vegyületek, amelynek során az OH, OCH₃-csoportok kialakulása, illetve a cukrok kapcsolódása jelenti a főbb reakciókat. A növényekben a flavonoid bioszintézis szabályozás összhangban van a sejt energiaállapotával. A gyümölcsök, termések érése, illetve a növény fejlődése során a flavonoidok mennyiségi és minőségi összetétele változik.

A növényekben előforduló nem flavonoid típusú polifenolok közül kiemelkedő jelentőséggel bír a transz-rezveratrol (3,5,4' trihidroxi stilbén). A vegyületnek két geometriai izomerje van: transz- és cisz rezveratrol). A természetben előforduló transz rezveratrolban a fenil csoportok átlósan helyezkednek el, s így távolabb vannak egymástól. A cisz-izomer labilis, mivel a fenil csoportok azonos oldalon helyezkednek el (sztérikus gátlás). A rezveratrol tartalmú növényekben ezen vegyület főként a héjban, illetve a magban található meg. A kutatási eredmények megállapítsa szerint a rezveratrol élettani hatása kettős: mint növényi védőanyag, igen fontos szerepet tölt be a patogén kórokozókkal (gombás fertőzések) szembeni természetes védekező mechanizmusban (növényi immunanyag), ugyanakkor hangsúlyozzák kedvező gyógyszeres hatást is, amely a szív- és érrendszeri betegségek elleni védőhatásban nyilvánul meg.

A pozitív élettani hatás sohasem egy adott fenolos vegyületnek köszönhető. A fent tárgyalt vegyületek közül egy növényben több (akár több száz) is előfordulhat különböző minőségi és mennyiségi variációban, a gyümölcs fajtájától, származási helyétől, az időjárási viszonyoktól függően. (Ez az oka annak, hogy a felhasznált növényeket gondosan kell összeválogatni, illetve minőségüket folyamatosan ellenőrizni kell). Ezek a vegyületek, valamint a szervezetben a lebontás során keletkezett metabolitjaik együttesen fejtik ki az említett kedvező eredményt, egymás hatását erősítve.

Fontos megjegyezni, hogy a FLAVIN név nem egy konkrét vegyületet jelöl! Sajnos még szakmai körökben is gyakran találkozhatunk ezzel a fogalomzavarral. A FLAVIN elnevezés a mai használatban egy termékcsaládot jelöl. A félreértés oka az, hogy régebben a B2 vitamint riboflavinnak, laktoflavinnak nevezték, ennek azonban kémiai szempontból semmi köze nincs a flavonoidokhoz!

Dr. Kovács Zsuzsanna, Phd.

Főiskolai adjunktus