

Néhány szempont a szőlőfeldolgozás melléktermékeinek hasznosításához II. rész.

DOMOKOS JÁNOS, KISS BÉLA, PÁLINKÁS JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előző kiadványban a szőlőfeldolgozás egyik melléktermékéből, a szőlőmagból való zsíros olaj előállításáról írtunk. Jelen közleményünk a szőlőmag egyéb tartalmi anyagainak, valamint a szőlőhéj feldolgozás indokoltságát alátámasztó adatokat részletezzük.

ABSTRACT

In the previous issue of this periodical the authors dealt with the fatty oil production from the grape-stone, one of the grape processing by-products. In this paper they give information about further valuable components of the grape-stone, and details justifying the processing also of the grape skin.

ZUSAMMENFASSUNG

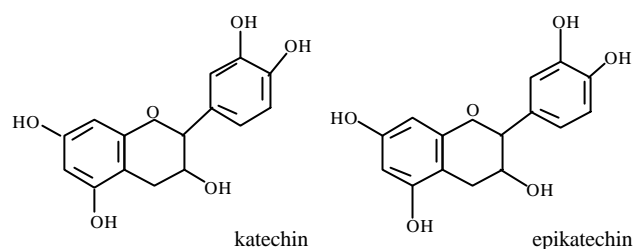
In einem vorherigen Artikel haben die Verfasser über die Fettigesölherstellung aus einem Nebenprodukt der Traubeverarbeitung, aus dem Traubenkern berichtet. In diesem Artikel werden Daten detailliert, die die Wichtigkeit weiteren wirksamen Traubenkernkomponenten und der Traubenschaleverarbeitung begründen.

A szőlőmag olajának kipréselése vagy extrahálása után visszamaradó présogácsa, ill. dara hasznosítására megoldásként – más olajipari növény analógiája szerint – a hasonállatokkal való feletetés kínálkozna. A szőlőmag szárazanyag tartalmára vonatkoztatva 8,2% nyersfehérjét, 14% zsíradékot és 38,6% rostanyagot tartalmaz, s ezen felül tekintélyes Ca, Mg, P és K forrásnak tekinthető. Takarmányozási vizsgálatok szerint azonban megállapították, hogy nem csak a túl nagy rosttartalom, hanem a benne található cser sav miatt sincs takarmány értéke a présogácsának. Mégis a szarvasmarhák melással történő takarmányozása esetén vivő anyagként hasznosítható a présogácsa. Más adatok szerint a teljes törköly pillangós takarmányhoz keverve tejelő marhák esetében napi 6,5 kg adagban ugyan csökkentette a tejhozamot, viszont a tej zsírtartalma növekedett. Nagyobb mennyiségben adagolva azonban az emésztőszerv rendszer nyálkahártyáinak gyulladást váltja ki. A törköly – 20 perces forróvízes (90 °C) áztatása, vagyis a borkősav sóinak eltávolítása után – akár 10%-át is képezheti a lovak takarmányának. A takarmány vizsgálati adatokban kifogásolás alá eső „cser sav tartalom” meglehetősen elnagyolt megfogalmazásnak tűnik, s ma már humán vonatkozásaiban bizonyossá vált, hogy a „cserzőanyagok” nem vehetők egy kalap alá molekuláris szerkezetük és biológiai hatásaik szerint sem. E felismerést követő számos állatkísérlet és még napjainkban is folytatódó klinikai, epidemiológiai vizsgálatok eddigi eredményei alapján megállapítást nyert, hogy a szőlőmag héjrésze jelentős mennyiségű flavonoid anyagot tartalmaz, melyek a halálteki statisztikákban nálunk vezető helyen álló betegségek megelőzésére, esetenként kezelésére alkalmasak.

A flavonoidok kémiai tulajdonságai és biológiai hatásai rendkívül sokrétűek. A következőkben a szőlőmag hé-

jában előforduló biológiailag aktív anyagok kémiájával foglalkozunk, és eddig ismert hatásait tekintjük át néhány szakirodalmi közlés alapján. Érdemesnek tartjuk ezen anyagok szerkezetének ehelyütt túlzottan tűnő részletezését, de éppen a gyakran jelentéktelennek ítélt szerkezetbeli eltérések okozzák a hatásukban tapasztalt nagy változatoságot.

Minden növényfajban, illetve a növények különböző szerveiben megtalálhatóak a flavonoid vegyületek, amelyek a növényi anyagcsere termékeiként halmozódnak fel, főleg a termésekben (gyümölcsben), magvakban, virágban vagy a kéreg részben. A flavonoidok a polifenol vegyületek csoportjába tartoznak, melyek még több alcsoportba is sorolhatóak. A szőlőmag hatóanyagai közé főleg a proantocianidinek tartoznak, melyek kondenzált tanninokként jellemezhetőek. Ismeretes, hogy a tanninok vagy cserzőanyagok szénhidrátokkal és fehérjékkel oldhatatlan komplexeket képeznek, s cserző (adsztringens) hatásuk mérésére a nyál fehérjéire gyakorolt koaguláló hatás mértékéből lehet következtetni.

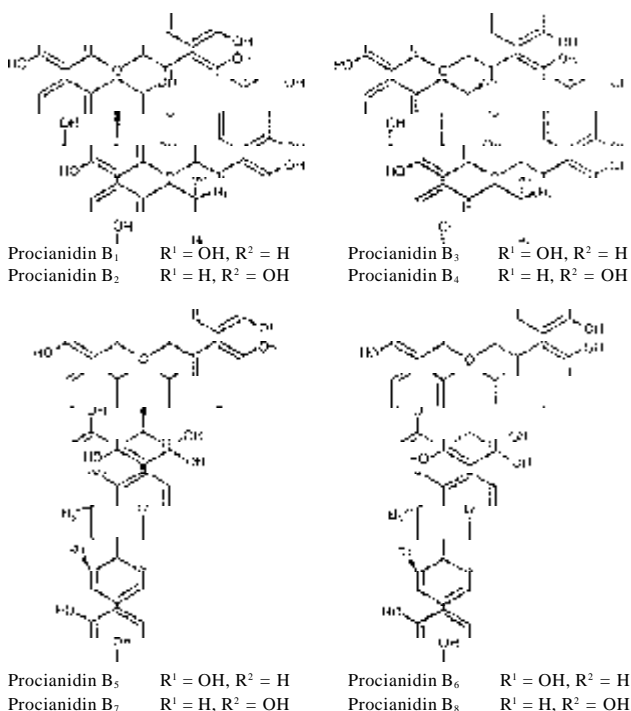


1. ábra: A katechin és az epikatechin szerkezeti képlete

A proantocianidinek olyan nagy molekulatömegű polimeriek, melyek monomer flavan-3-ol egységekből (+)katechin és (–)epikatechin [a (+)katechin sztereovizomere] épülnek fel (1. ábra), s ezek oxidatív kondenzációjának eredményéből származnak. Az oxidatív kondenzáció a heterociklusos gyűrű 4-es szénatomján és az A és B gyűrű 6-os vagy 8-as szénatomjánál következhet be.

A szőlőmag héj procianidinjei a katechin és az epikatechin dimer- és trimerjeiből állnak, a C4–C8 kapcsolódású dimerek (2. ábra, B₁–B₄) a legelterjedtebbek, s együtt fordulnak elő a C4–C6 kapcsolódású izomerekkel (2. ábra, B₅–B₈). A galluszsavnak a B₂ procianidinnel és az (–)epikatechinrel képzett észtere – amelyet ez ideig csak a szőlőmag héjában találtak meg – vizsgálatok szerint egyike a leghatékonyabbnak a szabadgyök befogó anyagok között.

Az OPC-k szabadgyök befogó képessége a nagy hidrogén donor kapacitásukból adódik, amely elsősorban a hidroxil csoportok oldaláról származik. Az OPC-k ebből eredően pl. a C-vitamin, a glutation és más antioxidáns anyagok regenerálását is elvégzik; együttes jelenlétük esetén ugyanis az előzőek által megkötött szabadgyököktől meg-



2. ábra: Fontosabb oligomer (dimer) proantocianidinek

szabadítják és újra aktívvá teszik őket. A scavenger hatásban előnyösebbnek találták a C4–C8 kapcsolódású dimer proantocianidineket, mint a C4–C6 kapcsolódásúakat. A szőlőmag héj hatféle procianidin trimert, továbbá procianidin gallát észtereket és szabad galluszsavat tartalmaz. A szőlőmagból is kinyerhető OPC scavenger aktivitása a következő részletekből tevődik össze: a hidroxil és szuperoxid gyökök befogása, a lipid peroxidáció gátlása, ill. az oxidációs láncreakció beindulásának késleltetése, a szabad vasmolekulák kelatálása, és így a vas által indukált peroxidáció gátlása, a xantin-oxidáz enzim működésének gátlása, melynek révén csökken a szabadgyökök keletkezése, szabadgyököt termelő, egyéb degradáló enzimek működésének (hialuronidáz, elasztáz, kollagenáz, proteáz) gátlása. Ezen tulajdonságaiból következik a szőlőmag OPC-inek széles hatásspektruma, s ezért használható eredményesen számos oxidatív degradációhoz köthető betegség megelőzésére és kezelésére. Egy in vitro vizsgálatban kipreparált patkány érfalakat szabadgyököt tartalmazó rendszerbe helyezték, és a rendszerhez adagolt különböző, antioxidáns hatású növényi kivonatok hatását vizsgálták az oxidatív károsodás kivédésének megállapítására. Ebben a vizsgálatban a szőlőmag OPC bizonyult a legjobbnak.

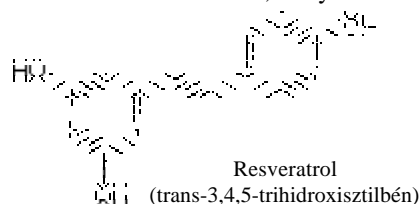
Az OPC a szövetek fehérjéréséhez képesek kötődni, így a kollagén rostokhoz is, és ennek előnyei az öregedési folyamat késleltetésében mutatkoznak meg. Az vérerek falának kollagénjéhez kötődve a kapillárisokat erősebbé és rugalmasabbá teszi, ami által javul az erek átjárhatósága, a vérkeringés, és ezen keresztül a vérnyomás is csökken. A kollagén a legelterjedtebb fehérje a testben, s alapvetően a polipeptid struktúra hosszú láncokba kapcsolásának ragasztó anyagaként fogható fel. Minden kollagén-molekula valójában három láncot tartalmaz, melyek balra csavarodóan

hélixet alkotnak. A három lánc egymás köré is csavarodik, s így ún. szuper-hélixeket képeznek. A kollagén képződéséhez minden esetben C-vitaminra van szükség, stabilitásuk pedig nagymértékben a polipeptid láncok kereszt-kötéseitől függ. Amikor kollagén rostot forró vízbe helyeznek azonnal összezsugorodik. A kereszt-kötések számának növekedésével az összezsugorodás felléptéhez szükséges hőmérséklet is növekszik. Az OPC oligomer proantocianidin kereszt-kötéseket hoz létre a kollagénhez kapcsolódva, s a hőmérséklet növelésére reakcióként jelentkező zsugorodás mértéke csökken. Ezért a kollagén erősítésének kozmetikai vonatkozása is evidens, hiszen a bőr zömmel kollagén rostokból épül fel. Ezért a bőr öregedési folyamatának késleltetése szempontjából, a bőr fiatalos megjelenésének biztosítására a legmegfelelőbb kozmetikai kezelés OPC tartalmú készítmények orális úton történő alkalmazásából és a megfelelő, a bőr barrierjén áthatolni képes kozmetikai szerek kombinatív alkalmazásából állhat.

Az OPC fehérjékhez kötődő képességének jelentőségét csak fokozza az a tény, hogy a gyulladással járó folyamatoknál felelős enzimek fehérje receptorához kapcsolódva gátolják a hisztamin képződést, és ez által, többek között az allergiás tünetek is mérsékelhetőek. Az OPC a proteáz és kollagenáz enzimek blokkolásával az arthritis-es (ízületi) gyulladást, puffadást és fájdalom érzetet is csökkenti. Cukorbetegknél a retinopátia és a neuropátiás szövődmények jelentősen csökkentek 6 hetes 100 mg/nap OPC adagolás következményeként.

Az OPC orvosi javaslat szerinti adagolása testsúly kilogrammonként 2 mg körül van. Tehát 75 kg testtömeg esetén a napi adag 150 mg. Ezt a mennyiséget egészséges fiatal egyéneknek ajánlják étrendi kiegészítőként elfogyasztva, akár más dietetikai kiegészítő anyaggal kombinálva. Terápiás dózisként 600–1200 mg/nap körüli mennyiséget javasolnak.

Mielőtt rátérnénk a szőlőbogyó héjának fő hatóanyagára, érdemesnek tartjuk néhány szóval tájékoztatni olvasóinkat a „francia paradox”-nak elnevezett jelenségről. Ez arról szól, hogy a franciáknál 42%-kal kevesebb a szívbetegedések száma más, főleg észak európai országhoz vagy az USA-hoz viszonyítva, miközben a telített zsíradékok fogyasztása a legnagyobbak között van a földkerekségen. Márpedig az ateroszklerózis (érelmeszesedés) jól megalapozott lipidelmélete szerint a napi átlagos koleszterin felvétel szoros összefüggésben áll a koronáriabetegség okozta halálozással. Mi okozhatja mégis a francia eltérést? A táplálkozási szokások eltérése a kézenfekvő magyarázat, amely a franciák rendszeres vörösbor fogyasztásával jellemezhető. A vörösbor ugyanis tartalmaz egy transz-3,4,5-trihidroxisztilbén nevű fenolt, melyet resveratrolnak



3. ábra: A resveratrol képlete

(3. ábra) is neveznek, mely anyag in vitro és állatkísérletek során az ateroszklerózis folyamatát jellemző, az érszakasz beszűkülését okozó plakkképződést és az LDL oxidációját gátolja. Azt is megállapították a resveratrolról, hogy a C- és az E-vitaminnál hatékonyabb antioxidáns.

A resveratrol – amely a növényi funkcióját tekintve fitoalexin – elsősorban a szőlőbogyó héjrészében halmozódik fel, de megtalálható a szőlő leveleiben és a szárában is. A szőlő ellenanyagként termeli különböző betegségeinek leküzdéséhez, így elsősorban a szürkerothadás (*Botrytis cinerea*) kórokozó ellen. A szőlő érése folyamán az UV sugárzás hatására a resveratrol tartalom fokozatosan csökken, melynek arányában fokozódik a szőlő szürkerothadás fertőződési hajlama. Korábban úgy tudták, hogy csak a vörösbor tartalmazza ezt az anyagot. Annyi bizonyos, hogy a fehérborban csak alig kimutatható mennyiségben van jelen, míg a vörösborban – fajtánként eltérő mennyiségben – átlagosan 160 mg/g mennyiségben megtalálható. Az is ismertté vált, hogy a fehér szőlőfajták bogyóhéja a vörös fajtákkal közel azonos mennyiségű resveratrolt tartalmaz, de csak a vörösbor előállítási technológiában alkalmazott „héjon erjesztés”-es fermentáció útján képes a resveratrol kioldódni a héjrészéből.

A resveratrol nem ritka anyaga a növényvilágnak, sok növény tartalmazza, de a szőlő egyike a legjobb nyersanyagforrásának. Egyébként a földimogyoró (*Arachis hypogea*) héja és a kínai, japán orvoslásban divatos Kojon nevű gyógyászati készítményhez használt *Polygonum cuspidatum* (japán keserűfű) növény gyökere is tartalmazza. Ez utóbbi készítménynek számos hatását deklarálják, így többek között szív- és érrendszeri betegségek, májbetegségek, a bőr gyulladásos és gombás eredetű megbetegedései ellen. Jóllehet egy készítménytől ennyi hatást senki sem vár el, sőt negatív előjellel emlegetnek olyan fajta készítményt, amely „mindenre jó”, de a resveratrol igazolt hatásai mégis indokoltá teszik a túlzásnak tűnő megállapításokat is. Több európai országban és az USA-ban a szőlőhéjből készített, resveratrol tartalmú OTC termékek széles választéka áll a fogyasztók rendelkezésére, elsősorban prevenció célzattal, de betegségek kezelésére is javasolják használatukat a következő igazolt hatások miatt:

1. Antioxidáns, gátolja a lipid peroxidációt
2. Gyulladásgátló. A ciklooxygenáz-1 (COX-1) enzim specifikus gátlója, és gátolja a hidroxiperoxidáz aktivitását is.
3. Rákellenes hatás: valószínűleg a COX-1 gátlása révén, a gyulladásért felelős anyagok – melyek egyuttal tumor növekedést okoznak – keletkezését gátolja. Patkányokon végzett kísérletekben mutációt gátló hatása volt a resveratrolnak. A resveratrol leukémiás promyelocita sejtek differenciálódását megindította, s miután a rákos sejtek differenciálatlanok, ez visszatérést jelent a normális körülményekhez. A resveratrol gátolta a ribonukleotida reduktáz enzimet is, amely enzim a burjánzó sejtek, a DNS szintézishez szükséges.

4. Szív és érrendszeri hatás: a resveratrol gátolja a trombociták aggregálódását, vérrögök keletkezését, melynek következményeként felszabaduló anyagok (szerotonin, prosztaglandinok, leukotriének) fokozzák az érfa permeabilitását és a lipid filtrációt, ezen kívül eredményesebben gátolja az LDL oxidációját, mint a C-vitamin vagy az E-vitamin, amely elzárja az artériákat.

A fenti hatások alapján a mérsékelt vörösbor fogyasztást dietetikai szempontok szerint egészségesnek tartják. A resveratrol feldúsítása, ill. izolálása útján számos országban különböző dietetikai kiegészítő termékeket állítanak elő, amelyek fogyasztását betegségek megelőzésére és kezelésére is ajánlják. Ezek a termékek többnyire kombinációk, melyekben a szőlőmag proantocianidinjei mellett a resveratrol is jelen van, de esetenként még nyomelemekkel kiegészítve árusítják őket.

Az előző és a jelen számban közölt cikk összefoglalásaképpen elmondható, hogy a szőlő nyers és feldolgozott, valamint a feldolgozás melléktermékeiként keletkező anyagai egészségmegőrző és gyógyászati szempontok szerint egyaránt értékes anyagokat tartalmaznak. Magyarországon ezek közül többnyire a bort mint az emberi munka gyümölcsét ismerik, mert senki nem készült még fel a szőlőtő terméséből készíthető egyéb termékek előállítására és hasznosítására. Cikkünkben tájékoztatni kívántuk az olvasókat a szőlő jelenlegi, de távolról sem teljes ide kapcsolható ismeretanyagáról. A fejlett szőlőgazdasággal rendelkező országok sorában megmaradt hazánkban is indokolt lenne a szőlőfeldolgozás teljesebbé tétele, ami a jobb gazdasági helyzet elérését egyértelműen szolgálná, a szőlőmag-olaj élelmiszerkénti, dietetikai és kozmetikai alapanyagkénti használatával. Továbbá a szőlőmag oligomer proantocianidinjeinek és a szőlőbogyó héjának gazdag resveratrol tartalmának felhasználásával egészség megőrző termékek készíthetők hazai nyersanyagból, hazai előállítással, a hazai lakosság jobb egészségi helyzetének megteremtéséhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Szollár Lajos szerk.: Kórélettan (Egyetemi tankönyv) Semmelweis Kiadó, Budapest, 1993.
- [2] Lugasi Andrea: Az élelmiszer eredetű flavonoidok potenciális egészségvédő hatása. Orvosi Hetilap

A szerzők neve, beosztása és címe:

Dr. Domonkos János tud. főmunkatárs

Dr. Pálkás János egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Fizikai-Kémiai Tanszék

1111 Budapest, Budafoki út 8.

Kiss Béla okl. vegyészmérnök

1095 Budapest, Kvassay J. u. 1.

A híres egri-borvidék szőlőfajtáinak magjából – hidegen sajtolt technológiával előállított

szőlőmagolaj kapható és megrendelhető!

Érdeklődni lehet: ITALUS Kft., Eger.

Telefon: 06-30-276-1796