

# Az élelmiszer–gyógyszer kölcsönhatások alapjai

Dr. Lezák György

Országos Élelmiszerbiztonsági és Táplálkozástudományi Intézet

Az utóbbi évtizedek jellemző trendje a különleges táplálékok fogyasztásának, gyártásának növekedése. Legjellemzőbb, hogy valamely természetes növény vagy állat feldolgozása folyamán feldúsítják az amúgy is meglévő, kémiai hatások vagy hatásosnak vélt anyagot, bízva abban, hogy ezzel az egészség megőrzésében vagy helyreállításában jobb eredményeket lehet elérni.

Ezeket a tápszereknek vagy táplálék-kiegészítőknek tekinthető készítményeket aztán designer food, foodaceutical, vitafood, functional food stb. elnevezésekkel illetik. Remélhetőleg az Európai Unió illetékes bizottságai előbb-utóbb rendet teremtenek ebben a túlbujánzott nomenklatúrában, de addig is érdemes áttekintenünk egy-két példaként kiragadott élelmiszer, fűszer, ital fizikai és kémiai tulajdonságát – amelyeknek egy része már őseink előtt is világos volt –, valamint az ezekből adódó kölcsönhatásokat néhány gyógyszerrel mai ismereteink szerint.

## Gabonafélék

Kevésé gondolnánk, hogy olyan, több ezer éve használt gabonafélék, mint a búza, zab, a világ nagy részén gabonaként használt rizs vagy az amerikai kontinensen szintén gabona szerepet betöltő paréjfélek magja (amarant), egyes összetevőivel és megfelelő feldolgozottsággal akár gyógytápszerként is használhatók.

A durvára őrölt, „teljes kiőrlésű”, bőséges korpatartalmú **búzakészítmények** a széklet tömegének növelésével, a tömegperisztaltika gyakoribbá válása révén csökkentik a székrekedés gyakoriságát. Ez nemcsak a búzakorpa rosttartalmából, hanem részben vízkötő képességéből is adódik, de a búzában lévő különböző hosszúságú glükózpolimerek és főleg a búza korpájában előforduló vitaminok, telítetlen zsírsavak következménye is.

Jó hatásúnak tartják a teljes kiőrlésű búza használatát azért is, mert a nem emészthető, nagy felszínű cellulóz, pektin és származékaik felületükön megkötnek olyan anyagokat, amelyek felszívódása káros volna (pl. az epesavak néhány származéka, az epében lévő

szteránvázak vegyületek minél előbbi kiürülése csökkenti ezen anyagok – nem egy szerző által rákkeltőnek leírt – hatását). Azt is hasznosnak tartják, hogy a búzakorpa – de bármely gabonakorpa – hatására úgy változik a vastagbél mozgása, hogy csökken a diverticulumok kialakulása. Nem közömbös a búzakorpa hatása a vastagbél mikroorganizmusaira sem. Előnyösebben alakul a bélbaktériumok által előállított rövid szénláncú zsírsavak képződése (nagyobb mennyiség keletkezik), ennek is jelentőséget tulajdonítanak a kóros proliferáció gátlásában. Feltételezik azt is, hogy a vízben oldhatatlan cellulóz, lignin mellett a vízdoldékony pektin vagy a zabban bőségesen előforduló  $\beta$ -glukánok már a vékonybélben serkentik a citokróm P-450 enzimek működését. Az MDR (multi drug resistance) proteinek hatását is előnyösen befolyásolják.

Ezek alapján szerepük lehet mind az endogén eredetű káros anyagok visszafelvételének gátlásában, mind az exogén eredetű káros anyagok felszívódásában. A nagy felületű növényi rostok, a korpa „vak”. Ezért felszínükön megkötik a vitaminokat, valamint gátolják a terápiás céllal adott gyógyszerek felszívódását mind mennyiség, mind időtartam szempontjából.

Érdekes néhány mondatot szentelnünk a **zab** eredetű  **$\beta$ -glukánoknak**. Ezek a hosszú szénláncú poliszacharidok 4-O- $\beta$ -glukopiranozil és 3-O- $\beta$ -D-glukopiranozil egységekből épülnek fel, méghozzá úgy, hogy részben 1-4, részben  $\beta$ (1-3) kötésekkel keresztül kapcsolódnak. (Érdekes, hogy hasonló anyagokat a zuzmókban is lehet találni.)

A  $\beta$ -glukánok zabban előforduló formái a napi táplálékban is megtalálhatók; különösen az angolszász országokban divatos a zabpehely reggeli, amiben a zabkorpa jelentős része feldolgozott formában ugyan, de megtalálható. A zabpehely – amely technológiai szempontból nem pelyhesített, hanem lapkázott formájú zab – kitűnő élettani hatásokat mutat. Csökkenti a vércukorszintet és kevésbé serkenti az inzulintermelődést, még 2-es típusú diabetesesekben is. Kísérleti körülmények között több hetes zabkészítmény-etetés után a koleszterinszint csökkenését is észlelték, de nem változott a HDL-koleszterin-szint.

A polimerizálódott  $\beta$ -glukánokat különleges hidrolázok bontani képesek. Az így keletkezett oligoszacharidok jelenlétében a bélbaktériumok ecetsav-, propionsav-, vajsavképzése megnő. Azt tapasztalták, hogy ezek a savak a vastagbélből felszívódva a májba jutnak, és ott csökkentik a koleszterinszintézist, azonban ez főként kísérleti körülmények között valósul meg. Az enzimatikusan nem bontott  $\beta$ -glukánok valamilyen módon kapcsolatba lépnek a vékonybélhámsejtekkel is, és az így kialakult rétegen keresztül pl. a jejunumban csökken a felszívódás. A  $\beta$ -glukánoknak jelentőséget tulajdonítanak a sejtproliferáció gátlásában is, azonban az ezt alátámasztó megfigyelések is főleg kísérleti eredményeken alapulnak.

Bár a **rizs** csak a statisztikában sorolható a gabonafélék közé, néptáplálkozási jelentősége óriási, hiszen az emberiség jelentős hányada fő táplálékként fogyasztja. Európában a hypertonia kezelésében jelentős szerepe volt a rizsdiétának. Hatásosságában az is közrejátszhatott, hogy ez a növényi mag nátrium- és kalciumszegény, viszont kálium- és magnéziumgazdag, és mint kovafüfélenek, a szilíciumtartalma is jelentős. Gazdag a cellulóz- és hemicellulóz-tartalma, ez különösen a rizskorpára igaz. Nagyarányú szénhidráttartalma hat és öt szénatomos cukrokból és hexuronsavból tevődik össze. Fehérje-összetételében nem jelenik meg a siker, aminosav-garnitúrájában a gabonafélékhez képes nagyobb arányban mutatható ki metionin és cisztein. Ismeretes, hogy az élő szervezetekben beinduló szintézisek kezdeti lépéseiben mind a magnéziumnak, mint egyszerű elemnek, mind a metioninnak, mint kéntartalmú aminosavnak, döntő szerepe van. Ezért ezek jelenléte különösen fontos táplálkozás-élettani tulajdonság. A rizs antioxidánsokat is tartalmaz, pl. tokoferolt, tokotrienolt és oryzanolt.

A rizs korpájából sajtolható olaj sok telítetlen zsírsavat, fitoszterolokat, kamperszterolt, szitoszterolt stb., valamint triterpén alkoholokat és más zsírszerű anyagokat tartalmaz. E vegyületek hozzájárulnak ahhoz, hogy a rizsdiétán lévőknek a vérzsírszintje is csökkenhessen. Ez valószínűleg függ a hyperlipoproteinaemia típusától. A rizskorpa ferulasav-tartalma feltehetőleg hozzájárul enyhe antimikrobás hatásához.

Emberi táplálék gyanánt nekünk egzotikusnak tűnik a Dél-Amerikában kvázi gabonanövényként használt **amarantusz**. Ez a szép külsejű és szép nevű, paréjfélék közé tartozó, sok magot termő növény nálunk disznóparéj néven, állati takarmánnyként ismert. Már

az ősi indián kultúrákban néptáplálkozási szerepe volt, és ez a szerep ma sem hagyható figyelmen kívül. Hazánkban is évtizedek óta kísérleteznek azzal, hogy a paréjfélék magjából készült élelmiszerekkel gyarátsák a választékot. Ennek az sem lehet akadálya, hogy a glutén/gliadin szenzitív, „lisztérzékeny” betegek részére nem ajánlható – ahogy az árpa, búza, zab, rozs, tönköly és triticále sem –, mert a paréjfélék egyes fajtáinak prolamintartalma akár 11% is lehet, így a fenti betegségben szenvedőknél toxikoallergiás állapotot okozhat. Ez Magyarországon mintegy 11 000 embert érinthet, és aki tud betegségről, az elkerülheti az egyébként kitűnő adottságú növény fogyasztását.

A paréjmag fehérjetartalma nagyobb, mint a gabonaféléké, akár 18% is lehet. A fehérje aminosav-garnitúrája fajtánként eléggé változó. Fenilalanint és tirozint a szükségletekhez képest elég nagy mennyiségben tartalmaz. Triptofán-tartalma azonban esetenként csekélyebb, inkább a kukoricáéhoz áll közel. Kéntartalmú aminosav-tartalma összességében nagyobb, mint a szójáé. Egészséges embereknek – akiknek nincs máj-, bél- vagy vesebetegségük, így részükre a nitrogénterhelés nem ártalmas, valamint nem allergiásak a paréjfélékre – gazdag fehérjetartalma révén az amarantusz hasznos lehet étrendjük bővítésére. Különösen a viszonylag nagy fehérjetartalom válhat hasznukra az elkészítéstől függő szénhidráttartalom hasznosítása mellett.

Tudni kell azonban, hogy az amarantuszban fényérzékenyítő anyag van. Ezért a belőle készült termékek az arra érzékenyeknek bőrbántalmat okoznak a fénynek kitett testfelületen.

Kifejezett kórszövettani haszna lehet az amarantin néven ismert izolátumnak, amely specifikusan kötődik polyposus vagy carcinomasejtekhez. Ezt a biopsziák kórszövettani vizsgálatában hasznosíthatják.

A felsorolt magok malomipari feldolgozásra alkalmasak, az eljárás folyamán különböző frakciók keletkeznek. E frakciókból részben a fogyaszthatóság javítása, részben a fogyasztási kedv, az élvezeti érték növelése érdekében változatosan formált és csomagolt termékeket állítanak elő. Liszt, dara, granulátum, extrudátum, lapka, puffasztott, tablettázott termék gyanánt, az olajok flakonos vagy üveges csomagolásban vagy szilárd anyagokhoz keverten, zacskózottan kerülnek forgalomba. Igyekeznek természetes eredetű tartósítószerket, főleg antioxidánsokat (mint aszkorbinsav), tokoferolt hozzákeverni a készítményekhez.

## Fűszernövények

A szokványos ízek mellé különböző, gyógyhatásúnak ismert fűszernövényeket adagolnak.

Enyhén savanyú íze és nagy C-vitamin-, A-vitamin- és karotinoid-tartalma miatt a gyepűrózsa áltermésének, a közismert **csipkebogyónak** (*Cynosbati fructus*) a daráját természetes savanyító anyagként használják. A csipkebogyó otthoni lekvárfőzésre, erjesztésre (csipkebogyóbor), magas cukortartalmú csipkebogyószörp készítésére szintén alkalmas. Ezeket meghűléses betegségekben vagy azok megelőzése a népi gyógyászatban jónak tartják, és egyébként ártalmatlan, jó ízű készítmények.

Hasonlóan kellemes a **fekete bodza** virága, amelyből – citromos vízben áztatva, cukorral édesítve – nyaranta üdítő limonádét készítenek. Rutin, kvercetin, szambunigrin (fekete bodza = *Sambucus nigra*) mellett kávésavat és ferulasavat is tartalmaz. Ez utóbbi két anyagnak baktericid, fungicid és virocid hatást tulajdonítanak. A fekete bodza érett termését főzés után szintén elkészítik lekvárnak, erjesztenek belőle bort, esetleg likőrt, használják szörpnek és lekvárját hashajtónak. A termés esetében érdemes néhány dologra vigyázni: ne tévesszük össze a gyalogbodza termésével vagy más hasonló küllemű bogyós gyümölcssel, és ne felejtjük el, hogy csak főzés után ártalmatlan és alkalmas emberi fogyasztásra.

Sós hatású ízesítésre használják a **bazsalikomot** (*Ocimum basilicum*). Illóolájában az egyéb növényekben megszokottól eltérő kámforfajta található, amely a metilkavikkal és eugenollal, valamint sok más összetevővel együtt adja kellemes ízét és illatát. Mindemellett a népi gyógyászatban görcsoldó, idegnyugtató, étvágyjavító főzetet is készítenek belőle. A főzetnek antimikrobás hatást is tulajdonítanak, nem alaptalanul, mert az eugenol – egy időben a fogorvosi rendelők jellegzetes szagát adta – erősen fertőtlenít.

A **rozmarin**got és a belőle nyert illóolajat szintén sós hatású ízesítőszerként használják. Illóolájában pinén és cineol, borneol, di- és triterpén-származékok, keserű anyagok, flavonoidok stb. található. Ha gyógynövényként használják, ezt epehajtó, epetermelést növelő, görcsoldó és fájdalomcsillapító hatása miatt teszik. Emellett esetenként nagymennyiségben található a növényben flavonoidok, amelyeknek „érvédő” hatását intenzíven vizsgálják.

Mind édes, mind sós ízhatású ételekhez, italokhoz szívesen használják a **szegfűszeget** (*Eugenia caryo-*

*phyllata*) és olaját. Nemcsak a fogorvosok által kedvelt eugenolt, hanem kariofillént, humulint, más ízes, illatos anyagokat is tartalmaz, ezért bőlékban, forralt borban, süteményekben, levesekben egyaránt használják. A szeszipar alkoholos italok ízesítésére alkalmazza; de a fogkrémekben, szájvizekben is megtalálható.

A **fahéj** (*Cinnamomum ceylonicum*) szintén kedvelt fűszer. Inkább az édes ízhatású ételekhez, italokhoz illik. Eugenolt és főként fahéjaldehidet tartalmaz, kariofillén és pinén is található benne. Szerencsére fellandrén-tartalma nagyon csekély, ugyanis ez a vegyület szívbetegeknek kifejezetten káros.

Az **eukaliptusz** és a leveleiből készült olaj szintén tartalmaz fellandrént, azonban az eukaliptolt, amely erősen antiszeptikus hatású, technológiailag könnyen ki lehet vonni az illóolajból, és így fellandrénmentesen már jól használható akár cukorkák ízesítésére vagy köptetők készítésére.

Az **édesskömény** (*Foeniculum vulgare*) szintén tartalmaz enyhén antiszeptikus, görcsoldó vegyületeket. A kömény illóolaja lehet kesernyős ízű, ez a fenkon-, valamint édeskés ízű, ez az anetol-tartalmából adódik.

A másik köményfajta (*Carum carvi*) kargont, limonént, perillaalkoholt tartalmaz. Az előző köményhez hasonlóan használják.

Itt érdemes megemlíteni az **ánizst** (*Pimpinella anisum*) és olaját. Hasonló hatású, nagy anetoltartalmú termés. Magját, illetve annak főzetét részben légúti gyulladásokban, részben húgyúti betegségekben, valamint általános görcsoldóként használják, de ételeknek és szeszes italoknak is ízesítő anyaga.

A **kakukkfű** (*Thymus vulgaris*) szárított, morzsolt fűszerként a mediterrán konyha nélkülözhetetlen ízesítőszer. A kakukkfű mellett a szurokfű, borsikafű, más néven csombor is ide tartozik. Két-háromszáz évvel ezelőtt a magyar konyha állandó ízesítőszeréiként szolgáltak, ma ismét divatba jöttek. A kakukkfű illóolaja nagyrészt fenol-származékokból áll, ilyen a timol, karvakrol, cimén, pinén stb. A timol baktericid hatású, 3000-szeres hígításban gátolja a gennykeltő baktériumok növekedését. Mintegy két évtizeddel ezelőtt ezt a tulajdonságát még kézfertőtlenítőként is megpróbálták felhasználni, mára inkább szekretolitikus tulajdonsága maradt előtérben a gyógyászatban.

Erős illatú, egyesek szerint bűdös fűszernövény a **fokhagyma** (*Allium sativum*). Jellegzetes illatát kén-tartalmú vegyületei adják, pl. az allicin, amely száz-ezerszeres hígításban is képes baktériumot ölni. Egyes vizsgálok még a szublimátnál is hatásosabb an-



timikrobás anyagnak találták. Ez valószínűleg nem minden fokhagymafajtára igaz. Bizonyított féregűző hatása, valamint vérnyomáscsökkentő és véralvadást gátló tulajdonsága. Általában húskészítmények ízesítésére használják és ki nem mondottan tartósításra vélik hasznosnak. A fokhagyma a citokróm P-450 enzim egyik leghatékonyabb induktora, ezáltal az e rendszerben biotranszformálódó gyógyszerekre – negatív vagy pozitív módon – nagy hatással van.

### A citokróm rendszer

Jelenleg a gyógyszerek és a táplálkozás kölcsönhatásában leginkább a citokróm P-450 enzimrendszert vizsgálják. Ezeket az enzimeket eredetileg a légzés miatt kezdték el tanulmányozni. Egy részük valóban a légzés kulcsenzimeként fogható fel, más részük a biotranszformációban vesz részt. (Tulajdonképpen maga a légzés is biotranszformáció.) A citokróm név a biokémiai folyamatban részt vevő flavoproteinek színe miatt honosodott meg. Eredetileg az egyik monooxidáz szénmonoxiddal képzett komplexének 450 nm-nél megjelenő elnyelési maximumára utal. Ma közel 700 enzimet, izoenzimet sorolnak ide, amelyek vasat is tartalmaznak (nem minden esetben). Az emberi, illetve általában az élő szervezet biotranszformációiban részt vevő enzimek, valamint a manapság MDRP-nek (multi drug resistance protein) nevezett fehérjék csoportjai a táplálékkal az emésztőrendszerbe jutott nemkívánatos anyagok eltávolítását végzik. Amióta a civilizáció és a vegyipar fejlődik, azóta az ezekből származó anyagok is biotranszformáción esnek át és az MDRP-k is igyekeznek eltávolítani ezeket. Amit ma biotranszformációnak hívunk, kezdetben méregtelenítési folyamatoknak nevezték, míg fel nem ismerték, hogy esetenként a méregtelenítés helyett – a különböző enzimhatások miatt – ártalmatlan anyagokból is mérgező anyagok keletkezhetnek. Ekkor tértek át a biotranszformáció elnevezésre. A biotranszformációs lehetőségeket a gyógyszergyártás a „pro-drug”-ok előállításával használja ki, ugyanis a viszonylag jól felszívódó gyógyszerformát a szervezetbe kerülése után enzimek alakítják át hatásos gyógyszerre (pl. ACE-gátlók, a kináz-II-gátlók egy része).

Kezdetben a fényelnyelés alapján csoportosított citokrómokat a, b, c, d kisbetűkkel jelölték, később áttértek a nagybetűs jelölésre, majd pedig a széndioxidos komplexek helyett timidines komplexeket hoztak létre, és ennek következtében az enzimescsoportok

más abszorpciós sávokba kerültek át. A csoportosítás a genetika fejlődésével ismét új lehetőségekkel bővült, a genetikai alapokon történő jelölés CYP 450 gén családot nevez meg. Négy gén családot különböztetnek meg, ezeket CYP1, CYP2, CYP3 és CYP4 számozással jelölik. A gén családokon belül alcsaládok, illetve izoenzimek vannak. A kutatások ma is tovább folynak. Jelen ismereteink szerint a CYP1 gén családba négy gén tartozik (CYP1A, CYP1B, CYP1C, CYP1D). Az ebben a gén családban kimutatott izoenzimek közül pl. a CYP1A1 izoenzim a bronchusokban, tehát extrahepaticusan fordul elő. Ugyancsak a CYP1-gyel jelölt gén családba tartozik a teofillin biotranszformációját végző izoenzim. Itt jegyezzük meg, hogy az élővilágban előforduló citokrómok nem mindegyike található meg az emberben, sőt még abban is különbség van, hogy két ember a meglévő izoenzimeivel gyorsabban és nagyobb mennyiségben, vagy lassabban és kisebb mennyiségben képes ugyanazon anyag biotranszformációjára.

A CYP2 gén család A, B, C, D, E, F, G és H alcsaládból áll. Izoenzimeit pl. endogén és exogén szteroid vegyületek hidroxilációjára képesek, de a közkedvelt etanol – szeszes italok – oxidálását végző izoenzim is ebbe a gén családba tartozik (CYP2 izoenzimek).

A CYP3 gén családban ma három gént tartanak nyilván, az ide tartozó izoenzimek is részt vesznek a szteroid vegyületek átalakításában.

A CYP4 gén családban egyelőre még csak izoenzimek sokaságát tartják nyilván. Az alcsaládok beosztása még nem tisztázott, de nagy szerepük van a zsírsanyagcserében.

A citokrómokat, mint minden enzimet, lehet gátolni, serkenteni; gátló és serkentő anyagaik vetélkedhetnek egymással. Egyesek erősebben, mások gyengébben kötődnek az adott enzimhez. Javarészt a májban, bélben fordulnak elő, de mint már említettük, a tüdőben vagy a bőrben, a vesében stb. is megtalálhatók. Ennivalóink közül a káposztafélékben, hagymafélékben, fűszernövényekben stb. előforduló hatóanyagok, telített és telítetlen zsírsavak, alkoholok stb. erős induktorhatást fejtenek ki. Érdekes, hogy az éhezés is lehet citokróm enzim-induktor. Valószínű, hogy az éhezéskor felszabaduló zsírsavak hatnak serkentőleg a megfelelő CYP 450 enzimekre.

A klinikofarmakológusok kezdetben a gyógyszerek hatásmechanizmusait, emésztőrendszerbeli oldódási, felszívódási viszonyait vizsgálták. Akkor még elsősorban a savas vagy lúgos környezeti, hőmérsékleti

tényezők jöttek számításba, és csak később vették figyelembe az ételek tápanyag-összetételét, konzisztenciáját, a táplálék továbbhaladását, a bélmozgásokat. Hamar felismerték, hogy mindezen tényezőket maga az étel, a fűszer vagy a gyógyszer is befolyásolhatja: savasíthatja vagy lúgosíthatja a béltartalmat, serkentheti vagy gátolhatja a bélmozgásokat, függetlenül attól, hogy a készítményt eredetileg hasajtónak tervezték-e vagy sem. Már a korai időkben vizsgálni kezdték a gyógyszerek kölcsönhatását, együttadhatóságát és ezek kontraindikációit. Akkoriban még kevésbé ismerték az okokat, de a jelenségeket viszonylag korán megfigyelték.

A gyógyszerek és egyes növényi hatóanyagok, pl. a szafrolok kölcsönhatására is hamar felfigyeltek. A szafrolokra azért terelődött korán a figyelem, mert a féregűzőként használt mirhafű egyik hatóanyagaként tulajdonképp maga is gyógyszernek tekinthető.

Az első, igazán nagy port felvert felismerést – egy gyümölcs és néhány gyógyszer közötti kölcsönhatást – a WHO az interneten is közzétette. Nevezetesen a grapefruit és néhány dihydropyridin, valamint antihisztamin közötti kölcsönhatásról van szó, ugyanis úgy gondolták, hogy ezek vérszintjét a grapefruitban található pszoralén – néhány citokróm enzim lefoglalásával – toxikus szintig növeli.

Azt már régebben megfigyelték, hogy néhány teofillin-származék (diaphyllin, teofillin, aminophyllin) vérszintje megemelkedik, lebomlása lassul azon betegekben, akik a gyógyszerszedés mellett feketekávé, teát, kakaót, csokoládét fogyasztanak. Ezt természetesnek is tarthatjuk, hiszen a felsorolt gyógyszerek ezen élvezeti italok, főzetek, teák, édességek tisztított hatóanyagait tartalmazzák. Mára kiderült az is, hogy a citokróm rendszer sokféle hatóanyag, gyógyszer vagy kemikália biotranszformációjában ugyanazon izoenzimeivel vesz részt, vagy más-más enzimei ugyanazon szubsztrátumokat alakítják át. Így attól függően, hogy egy anyag serkenti vagy gátolja a vetélkedés folyamán az enzim működését, más anyagok hatásának növekedését vagy csökkenését okozhatják. A koffein, teobromin, teofillin átalakításában CYP 1A2 izoenzimek esetében a grapefruit gátló, a brokkoli serkentő hatású.

### Koffein-, teobromin és teofillin-tartalmú növények

A tea zömében a trópusokon honos cserje, amelynek leveleit dolgozzák fel szárítással, illatosítással és más

módokon is. Miután a tea egy cserje levele, így a teafű kifejezés laikus és félrevezető elnevezés, függetlenül attól, hogy a magyar nyelvben mindenféle, gyógyhatásúnak gondolt növényi főzetet teának szoktak nevezni. A *Camellia siensis* vagy *Camellia thea* leszedett leveleit szárítás után közvetlenül csomagolva kapják a zöld teát. A fekete tea úgy keletkezik, hogy leszedés után a leveleket füllesztik, eközben a bennük lévő cseranyag megfeketedik és a klorofill elbomlik. A jó minőségű teát a cserje fiatal leveleiből állítják elő, míg az idősebb levelek is használhatók, de sem az illatuk, sem a hatóanyag-tartalmuk nem olyan jó, mint a cserje hajtásának csúcsáról tépett levélkéké. A tea aromája, illata önmagában is kellemes, azonban a távolkeleti ízlésnek megfelelően narancs, jázmin, rózsaszegfű stb. virágokkal együtt szárítják a leveleket, így a tealevél és a hozzáadott virág illata a késztermékben együttesen érezhető.

A tea sokféle hatóanyagot tartalmaz: különböző flavonoidokat, metilxantint, metilszalicilátot, elsősorban cseranyagokat. A metilxantinok közül a koffein, a teofillin és a teobromin a legfontosabb. Ezek a koffein ciklusban egymásba is átalakulhatnak. A fiatal emberi szervezetben a teofillin és a teobromin nagy része koffeinné alakul, ezt különösen a csecsemők teáztatásánál érdemes figyelembe venni. Azt is jó, ha tudjuk, hogy a teofillin, koffein, teobromin hatással van a ciklikus adenosin-monofoszfát átalakulásra, amely viszont befolyásolja a katekolaminok, indolalkilaminok hatásának erősségét és időtartamát. Néhány vizsgálatból úgy tűnik, hogy ennek következménye egyénektől és beidézési területektől függően értéktől vagy érszűkítő következményű lehet. Idős emberek esetében előfordulhat, hogy a teobromin rontja agyi vérrellátásukat. Ha a tealeveleket rövid ideig hagyjuk a forró vízben – nem főzzük! –, akkor elsősorban a purinvázis alkaloidok oldódnak ki és a tea színe is kellemes. Ha sokáig, akár negyed óráig hagyjuk a vízben állni a tealeveleket, akkor a cserzőanyagok is nagymennyiségben oldódnak ki és a purin-származékok is bővebben kerülnek át az oldatba. Ennek következménye, hogy íze fanyarabb lesz, egyes vélemények szerint antibakteriális hatásúvá válik, és székrekedést is okoz.

Dél-amerikai eredetű a **yerba maté** (*Ylex paraguayensis*), amelynek szintén a leveleit használják, és főzetéből, forrázatából ízletes, bár kissé füstös aromájú italt készítenek. Kiseb a koffeintartalma, mint a teafajtáké. Az utóbbi időkben nálunk is kapható az üzletek-

ben. Az egyes gyógyszerek vonatkozásában kölcsönhatásaként ugyanazt észlelhetjük, mint amit az eredeti tea esetében mondtunk.

Röviddel Amerika felfedezése után divattá vált Spanyolországban, Angliában, majd Hollandiában is a **csokoládéivás** szokása. Ezt az amerikai trópusokon őshonos *Theobroma cacao* fa erjesztett magjából készítették. Főleg teobromint, koffeint, cserzőanyagokat, illóolajokat, gyümölcssavakat és nagy mennyiségben zsíros kakaóvaját tartalmaz. Ez utóbbit külön szokták választani, csekély mennyiségű, 3–5% kakaóport kevernek hozzá, és ebből állítják elő a csokoládékészítményeket. A régi időkben a főzött, mézzel vagy cukorral ízesített csokoládéitalt az egykorú leírások szerint a tehetősebbek oly mértékben fogyasztották, hogy súlyosan megbetegedtek tőle. Ennek mechanizmusa valószínűsíthetően a ciklikus AMP-nél elmondottakkal és a nagymennyiségű cserőssavval lehetett kapcsolatban. Ez utóbbi nemcsak székrekedést okoz, hanem májártalom kifejlődéséhez is vezethet. Manapság a csokoládénak nevezett termékek egy részét nem kakaóvajból, hanem keményített növényi olajokból készítik, ehhez adva répacukrot, tejport és néhány százalék kakaóport. Figyelembe kell vegyünk, hogy a tejcukorérzékenyek vagy tejfehérje-allergiások az ilyen terméket nem fogyasztathatják.

Napjaink kedvelt és nagymennyiségben fogyasztott itala a **feketekávé** (*Coffea arabica*). A trópusokon élő kávéfa magjából készítik. Koffeint, növényi szterineket, cserzőanyagokat és sok más mellett kávésavat tartalmaz. Aromáját zömmel az  $\alpha$ -furfurilmerkaptán adja. Hatásai ugyanazok, mint a teaféléké, kakaóé, azzal a különbséggel, hogy teofillin- és teobromin-tartalma jóval kisebb, koffeintartalma pedig nagyobb, így központi idegrendszeri izgató hatása erősebb. A hatás főként szimpatikus idegrendszeri izgató hatás, de lehet paraszimpatikus hatása is. Ezt figyelembe kell vegyünk az egyes betegségek, illetve az ezekre adott gyógyszerek miatt is. Bár néha kétségbe vonják, ne feledkezzünk meg a kávé és ezen belül a koffein gyomorsavtermelést serkentő hatásáról. A koffein gyomorsavtermelő hatását annyira biztosra vették, hogy egy időben serkentéses gyomorsav-vizsgálatra is használták subcutan injekció formájában. Esetenként koffein-rezisztens achlorhydriáról is beszéltek. Manapság a koffeint ilyen célra nem használják, sőt

vannak, akik kétségbe vonják a koffein gyomorsavtermelést serkentő hatását, ellenben a kávé ilyen hatását elismerik.

Egészen más koffein-tartalmú növény a *Pasta guarana* alapanyagát adó *Paullinia sorbilis* nevű venezuelai kúszócserje, amelynek szárított, pörkölt magjaiból készítik a **guanaraport**. Jelentős koffein-, cserzőanyag-, gyanta- és szaponintartalmát hasznosítják főként természetgyógyászati termékekben. Évtizedekkel ezelőtt – kevert porokban – főleg fejfájás ellen rendelték.

Napjainkban divatos a **colafa** terméséből készülő szénsavas üdítő. Ezt az italt a *Cola vera* és a *Cola acuminata* magjaiból állítják elő. A termést kóladiónak is mondják, azonban nem sok köze van a dióhoz. Koffeint, csekély mennyiségű teobromint, cserzőanyagokat, glukoalkaloidokat tartalmaz. Savtermelést növelő hatása részben a benne lévő kivonatanyagok, részben a hozzáadott savas természetű anyagok következménye. Ezért szokták ajánlani a szisztémás gombás fertőzések kezelésére használt egyes gyógyszerek bevételéhez, ugyanis ezek némelyike savas környezet hatására biztonságosabban felszívódik, másrészt a széndioxid hatására a pylorus hamarabb megnyílik.

A felsorolt koffein-, teofillin-, teobromin-tartalmú termékek mindnyájan befolyásolják a citokróm rendszert, ezért a megfelelő gyógyszerek felírása esetén hatásukra a beteget mindig figyelmeztetnünk kell.

A hatóanyagok kölcsönhatásának nagy részét az OGYI hivatalos véleményét tükröző Kompendiumban megtalálhatjuk. ♦

#### TOVÁBBVEZETŐ IRODALOM:

- Mazza G: Functional foods. Technomic Publishing Company, Inc.  
Ádám V (szerk): Orvosi biokémia. Medicina Könyvkiadó Rt., 2004  
Verzámé Petri G: Farmakognózia. Medicina Könyvkiadó, 1982  
Wrighton SA, Stevens JC: The human hepatic cytochromes P450 involved in drug metabolism. Crit. Rev. Toxicol. 22:1-21, 1992  
Nelson DR, Kamataki T, Waxman DJ, Guengerich FP, Estabrook RW: The P450 superfamily: update on new sequences, gene mapping, accession numbers, early trivial names of enzymes and nomenclature. DNA Cell Biol. 12:1-51, 1993  
Trancon C, Leeman T, Dayer P: In vitro comparative inhibition profiles of major human drug metabolising cytochrome P450 isoenzymes (CYP 2C9, CYP 2D6 and CYP 3A4) by HMG-CoA reductase inhibitors. Eur. J. Clin. Pharmacol. 50:209-215, 1996  
Vas Á, Szabó I, Róna K, Gachályi B: A farmakogenetikai kutatások klinikai jelentősége. IAM 2:320-325, 1992  
Róna K, Gachályi B: Gyógyszermetabolizmus genetikailag determinált különbségei és azok klinikai jelentősége. Gyógyszereink 52:3-12, 2002