

NÖVÉNYI SZEREK HELYE A MAI GYÓGYSZERKINCSBEN

Gyógyszerészet 50. 243–248. 2006.

Gyógynövény-alkalmazások a Kárpát-medencében: Mit ér az eperfalevél?

I. rész

Dr. Szendrei Kálmán¹, dr. Csedő Károly² és Hunyadi Attila¹

Bevezetés

Figyelemreméltó azoknak a gyógynövény-alkalmazásoknak a magas száma, amelyek egymástól nagy távolságban lévő országokban ugyanarra a növényre vonatkozóan azonosak. A vércukorszint csökkentő növényi anyagokkal foglalkozó sorozatunk első részében több ilyen tradicionális gyógynövény és növényi táplálék szerepelt. Utaltunk arra, hogy ezek között sok olyan van, amelyek hasonló célú használatát a különböző kontinensek lakossága egyformán ismeri. Ilyen a csalánlevél, gyermekláncfű-gyökér, eperfalevél, babháj, görögszénamag és több növényi élelmiszer [1]. Bár e növények egy részére vonatkozóan kísérletes farmakológiai igazolás is történt, gyakori negatívum a vércukorszint csökkentő hatást kiváltó hatóanyagok hiányzó, vagy nem kielégítő jellemzése, s ebből eredően a gyenge standardizálhatóság. A rendelkezésre álló eredmények tudományos kritikája és a hatósági értékelések gyakran hiányolják a színvonalas klinikai bizonyítékokat is. A gyorsan növekvő ismeretanyag láttán számunkra mégis úgy tűnik, ezeknek a kritikáknak egy része a múlt negatív tapasztalataira hivatkozó általánosítás. Mint ilyen, figyelmen kívül hagyja a tudományos irodalomban és minden jelentős adatbázisban regisztrált haladást, amelynek eredményei ma már piacképes feldolgozott termékekben is megjelennek. Talán nem véletlen, hogy e termékek egy része nagy, innovatív gyógyszergyártó cégek produktuma [2].

Jelen alkalommal olyan növényre, pontosabban két növényfajra, a fehér és a fekete eperre (*Morus alba* L. és *Morus nigra* L.) kívánjuk felhívni a kutatók és az új lehetőségek iránt érdeklődők figyelmét, amelyek több kontinensen ismertek és sokrétű alkalmazásuk révén joggal népszerűek. Vércukorszint csökkentő hatásukat

mindenütt felfedezte a tradicionális medicina. Megvizsgáljuk, mi a magyarázata ennek és mennyiben indokolt ez az alkalmazás, amely a különböző kultúrák viszonylatában meglepően azonos, és azt is, meddig jutottak a tudományos vizsgálatok ennek az alkalmazásnak az igazolásában (illetve cáfolatában). Arra is választ keresünk, hogy mi az oka a korábbi tradicionális alkalmazások megszűnésének hazánkban és Európa jelentős részén, míg más területeken ma is ismert népies szer az eperfa levele (és gyökérkérgé is). E folyóirat 2005. októberi és novemberi számában megjelent közleményünket követő megkeresés több gyártó és fejlesztő cég részéről jelzi, hogy a drog iránti érdeklődés itthon is élénk. Látni fogjuk, hogy ez külföldön sincs másként.

Úgy véljük, a Kárpát-medence őshonos vagy betelepített növényei között sok olyan van, amelyek értékben egyenrangúak lehetnek és tradicionális alkalmazásuk tudományos alátámasztása sem marad el sok egzotikus növényé mögött. A hosszú tapasztalati alkalmazás tudományos ellenőrzése fontos feladatunk, ezen túl értékteremtő, kifizetődő is lehet.

Fehér és fekete eperfa több kontinensen; múltbeli és mai gyógyászati alkalmazások

Ma Európa számos országában csaknem őshonosnak tartják az eperfát, pontosabban két fajtát, a fehér (*Morus alba* L.) és a fekete eper (*Morus nigra* L., Moraceae). Előbbi őshazájának Kínát, utóbbiának Délnyugat-Ázsiát, Perzsiát tartják¹. Bár az eperfélék családja nagy, hiszen ide tartoznak a rendkívül fajgazdag Ficusok, a *Morus* nemzetségnek csak 10–12 fajtát tartja számon a taxonómia az egész világon. Ezek többsége gazdaságilag és a lokális medicina számára is jelentős, főleg Ázsia különböző országaiban (Kína, Japán, India, Pakisztán) [3, 4].

Az emberi kíváncsiság és megfigyelő készség érthető módon törekedett egy ilyen könnyen beszerezhető és hasznos növényi anyag minél sokoldalúbb, többcélú alkalmazására. A *Morus* fajok alkalmazása nagyon sokrétű volt a múltban és még ma is az Ázsia egyes országaiban: fájuk építészeti nyersanyag, a *Morus tinctoria* fajtát Ázsiában textilszálak (gyapjú, selyem) festésére használják, a kéreg erős rostos szövetét régen a raffiához hasonló céllal szőlőkötözésre hasz-

¹ Az eperfa drogaival kapcsolatban bizonytalanság forrása az, hogy az irodalom gyakran nem tesz pontos különbséget a két faj (fehér és fekete eper) között. Magyarországon a fekete eperfa levele (*Mori nigri folium*) szerepel a szabadon forgalmazható drogok között. Ezt a fajt gyakran „savanyú” eperfának is nevezik, mert a termése savanyúbb ízű a fehér eperénél. A külföldi, főleg az ázsiai irodalomban viszont az eperfalevél és gyökérkéreg alatt legtöbbször a fehér eperfa részeit értik. Tudva azt, hogy a két fajt Európában gyakran együtt telepítik és a levéldrogot is nagy valószínűséggel vegyesen gyűjtik, pontos megjelölés nélkül nem lehetünk biztonságban a drog fajazonosságát, fajtisztaságát illetően.

nálták, gyümölcsüket fogyasztják, állatokkal etetik, ill. fermentálják. A fekete eper terméséből a szederhez, málnához hasonló szörpöt és lekvárt készítenek. Régi házi receptek felhasználásával a fekete eper érett terméséből megfelelő zsíros alapanyagba inkorporált „biológiai” ajakfestéket állítottak elő a szintetikus festékeket megelőző időkben. Az ókori görögök a termést a vörösbor színezésére is használták [4–6].

Az eperfalevél messze legfontosabb alkalmazása ma a selyemtermelésben van. A *Morus alba* Kínában őshonos, a selyemhernyó tenyésztés céljára hatalmas területeken termesztik. Hamar felismerték, hogy igen magas a levél fehérjetartalma (15–25%) és a fogyasztása a selyemhernyók által a selyemszál képzést valamilyen módon befolyásolja (lásd később). Kérődző háziállatok táplálására is igen alkalmasnak tartják és javasolják nyersanyagként protein koncentrátum előállítására takarmányba és emberi táplálkozás céljára is [7]. Feltehetően ezzel függ össze Indiában az a megállapítás, hogy a levél az olcsó vegetáriánus reggeli táplálék, a „paratha” kiváló zöld adalékanyaga lehet zúzott, vagy apróra vágott állapotban liszttel összedolgozva és pogácsaként, vagy fasírtszerűen megsütve [8]. Távol-Keleten (Japán, Kína, Korea) egyre nagyobb számban állítanak elő a selyemhernyó tenyésztéséből származó ipari nyersanyagokat, nyers selyemport, selyem-protein oldatot, gél, sőt szárított selyemhernyóport is, amelyeket alkalmasnak tartanak kozmetikai, higiénés és gyógyászati célú termékek előállítására. A világméretű tendenciának megfelelően egyre több ún. „consumer health product” jelenik meg az ázsiai piacon, ezek jelentős része tulajdonképpen az itteni étrendkiegészítőknek felel meg [9]. Európai ízlés számára bizarnak tűnhet az Egyesült Államokban néhány éve szabadalmaztatott, eperfalevél kivonatot tartalmazó fagyalt és rágógumi. Mindkettőt a vércukor- és koleszterinszint emelkedés megakadályozására is alkalmasnak tartják [10, 11].

A fentiek után nem meglepő, hogy a levél, a fiatal hajtáscsúcsok és a gyökérkéreg gyógyászati alkalmazása is Távol-Keleten és Indiában, Pakisztánban stb. a legismertebb. A világ más részein kizárólag, vagy elsősorban a levelet alkalmazzák a helyi hagyományos gyógyászati rendszerekben (pl. az Ayurveda orvoslásban), hiszen a gyökérkéreg gyűjtése a fát károsítaná, esetleg megsemmisítését jelentené.

A tudományos irodalomban közölt adatok alapján megvizsgáltuk, hogy az eperfalevél sokféle alkalmazásai közül melyek azonosak a világ különböző részein. Négy kontinens összesen 12 országának tradicionális orvoslásában egyedül a vércukorszint csökkentőként történő alkalmazás jelenik meg mindenütt [12]. Ahol ma honos, vagy ültetik az eperfát, mindenütt alkalmazzák, vagy még ma is alkalmazzák a levelét (egyres helyeken a gyökérkérgét és a termést is) a tradicionális gyógyászatban vércukorszint csökkentőként. Ennek az



1. ábra: Az eperfa levele a selyemhernyó egyetlen tápláléka, s ezáltal a világ selyemtermelésének kizárólagos „nyersanyaga”

ismeretnek az eredete valószínűleg ugyanúgy a Távol-Keleten keresendő, mint az eperfa más alkalmazásainak. Kínában, Japánban, Koreában, Indiában külön elnevezéssel összetett készítmények (teák, koncentrátumok) is használatban vannak a tradicionális orvoslási gyakorlatban. Ezen kívül gyakori az anyatejelválasztás fokozóként való alkalmazás. Az anyatejelválasztás fokozására a népgyógyászatban nagyon sok növényt ajánlanak és alkalmaznak ma is a gyakorlatban. Ezek egy része mára elismert szer lett a tradicionális gyógyászati rendszerekben, sőt az európai fitoterápiában is. E növények között feltűnően gyakoriak azok, amelyeket vércukorszint csökkentésre is használnak tapasztalati alapon [1, 2].

Érdekes a levél kivonatának alkalmazása a fogászatban fogínygyulladás kezelésére. Abból kiindulva, hogy ennek feltehetően bakteriosztatikus és gyulladásgátlás az alapja, *Csedő* és *munkatársai* előállítottak egy *Morus* cink-flavonoid komplexet [13, 14].

És a Kárpát-medencében?

Ma már nehéz lenne pontosan megmondani, hogy a két eperfafaj mikor, milyen közvetítéssel került a Kárpát-medencébe. Az látszik a legvalószínűbbnek, hogy a selyemtermelés szándéka hozta magával mindenhol Európába, ahol betelepítették. A történetről, az eperfa sokrétű gazdasági jelentőségéről kiváló és élvezetes leírást ad *Jeszenszky* monográfiája a *Máthé* akadémikus által szerkesztett Magyarország Kultúrflórája sorozatban [4]. Tény az, hogy biológiai adottságuknak megfelelően elsősorban a mediterrán térségben honosították meg a fehér és a fekete eperfát tömegesen. Miután közlésünk célja annak bemutatása, hogy a levéldrogot alkalmazzák-e és miként vércukorszint csökkentésre a Kárpát-medence területén, ezért eltekintünk a gazdasági és etnobotanikai aspektusok részletes tárgyalásától. Ebben a vonatkozásban megállapítható, hogy mind a két *Morus* faj szerepel a korai hazai herbáriumokban,

I. táblázat**Eperfalevelet (*Mori folium*) tartalmazó gyógytea kombinációk (példák)****Csedő-féle teakeverék (1980) [28]**

Phaseoli pericarpium	40
Myrtilli folium	25
Mori albi folium	20
Millefolii flos	10
Urticae folium	10

1 evőkanállal 1/4 liter vízre

1 csésze főítkezések előtt

Korunk füzetek „diétás” teakeverék [29]

Phaseoli pericarpium	25
Myrtilli folium	25
Mori folium	15
Juglandis folium	10
Taraxaci herba	10
Menthae pip. folium	5

1–1,5 kávéskanállal 1/4 liter vízre

1–2 csészével főítkezések előtt

így a *Hortus Sanitatis*-ban (1517), a *Méliusz Herbárium*-ban és minden jelentős füveskönyvben. Témánk szempontjából érdekes a *Veszelszki Antal* 1798-ban megjelent könyvében található utalás egy Diamoron nevű gyógyszerári szirup-készítményre [15]. A múlt század első felében megjelent kézikönyvekben gyakran szerepel a drog, immár vércukorszint csökkentőként és anyatej-elválasztást fokozó szerként. A közismert *Augusztin-Jávorka-Giovannini-Rom* könyv szerint a fehér eperfa gyökérkérgét is „cukorbetegség, vízibetegség gyógyításánál alkalmazzák” [16]. Ez megegyezik Távol-Kelet (Kína, Japán) gyakorlatával. *Varró Aladár* szerint a levél „cukorbetegség ajánlható” [17]. A levelet általános étvágyjavító és élvezeti teák alkotójaként is alkalmazták. Később az inzulin, majd az orális antidiabetikumok ugyanúgy visszaszorították ennek a növényi szernek az alkalmazását is, mint minden más növényét (pl. Galega). Tipikus ebben a vonatkozásban a *Méliusz Herbárium* kiadásának 400 éves évfordulóján (1979-ben) kiadott, értelmező jegyzetekkel is kiegészített hasonló kiadásban olvasható magyarázat: az eperfa levelét „diétás teakeverékekben használják. Egyéb (pl. vércukorszint-csökkentő) hatása megbízhatatlan” [18]. Ez a negatív értékelés már korábbi, majd későbbi munkákban is megjelent [19] és kifejezi az időközben a diabétesz terápiájában beállt jelentős változást, az azt kísérő általános optimizmust. A mai Magyarország területén nincs tudomásunk sem értékelhető eperfalevél felhasználásról, sem olyan teakeverékről, amelyet népiesen vagy orvosi felügyelet mellett alkalmaznának diabétesz-teaként. Mi több, a rendelkezésünkre álló információ szerint az eperfalevél nálunk ma nincs kereskedelmi forgalomban, annak el-

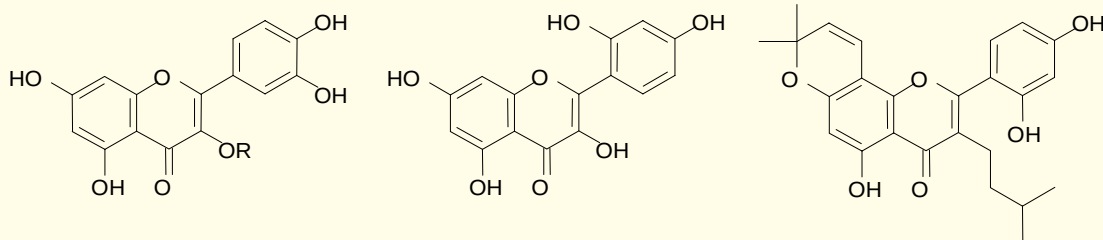
lenére, hogy amint jeleztük, a *Mori nigri folium* szerepel a szabadon forgalmazható drogok között.

A Kárpát-medence egészét tekintve más a helyzet. Elsősorban Erdélyben van ma is hagyománya és élő gyakorlata a drog alkalmazásának. Itt számos teakombinációban szerepel, népiesen, vagy a lokálisan meghonosodott és még ma is túlélő terápiában vércukorszint csökkentőként² általában a legismertebb vércukorszint csökkentő drogokkal kombinációban [19–25, 28]. Ezeket (*Galegae herba*, *Myrtilli folium*, *Phaseoli pericarpium*, *Urticae folium*) látjuk megjelenni a régebbi irodalomban és a legtöbb ma alkalmazott teakeverékben. Tipikus példaként bemutatunk két ilyen teakeveréket az **I. táblázatban**. Látható, hogy az összetételekben több azonos komponens szerepel. Bácskában, ahol az eperfa komoly selyemipart támogatott az elmúlt századokban, szintén ismert ma is a levél diabétesz-ellenes tradicionális alkalmazása [26]. A Kárpát-medence többi részén az eperfalevél ilyen célú alkalmazása ma kevéssé ismert, illetve ahol korábban az volt, mára csaknem teljesen megszűnt, feledésbe merült. Ugyanakkor említést érdemel, hogy Horvátországban nemrég engedélyezték az „Antidiabetis” termékek forgalmazását diabétesz adjuváns kezelésére. A 10 gyógynövényből készülő termékek teakeverék, kapszulázott koncentrátum és tinktúra formájában vannak forgalomban. A komponensek között szerepel a *Morus nigra* levele¹ [27].

A vércukorszint csökkentő alkalmazás tudományos ellenőrzése

Gazdasági és gyógyászati jelentőségének megfelelően az utolsó három évtizedben sok növénykémiail és kísérletes farmakológiai vizsgálatot végeztek az eperfalevéllel és a gyökérkéreggel is. Sok más gyógynövénytől eltérően ezek a kutatások csaknem párhuzamosan folytak, és elsősorban ázsiai kutatócsoportok vettek részt bennük. A hatóanyagok felderítését általában hamar követte azok farmakológiai hatásának ellenőrzése is. A ma hatóanyagként elfogadott vegyületek (ekdiszteroidok, iminocukrok) jelentős részét és azok antidiabetikus hatását nem ebből a két drogból, hanem más növényekből, mikroorganizmusokból kiindulva írták le először. Csak később találták meg ezeket az anyagokat az eperfalevélben és a gyökérkéregben. Bár az izgalmas nyomozás e drogok sokrétű biológiai szerepéért felelős hatóanyagok után ma is folyik, úgy tűnik, hogy a vércukorszint csökkentő fontosabb komponensek ma már ismertek, mind kémiai, mind farmako-

² A „lokálisan túlélő terápia” alatt azokat az eseteket értjük, amelyekben egy eredetileg népgyógyászatból, vagy régi füveskönyvből átvett gyógynövényt, drogot, teát vagy más készítményt egyes orvosok is alkalmaznak, vagy a tudtukkal alkalmazzák a betegek.



R = glükóz: **izokvercitrin**
 R = ramnóz: **kvercitrin**
 R = glükóz-ramnóz: **rutin**

morin

moruzin

2. ábra: A *Morus alba* és *Morus nigra* a legváltozatosabb szerkezetű flavonoidokat tartalmazó növények közé tartozik. Az eperfa flavonoidoknak fontos szerepük van az eperfalevél és a kéreg két legfontosabb ipari alkalmazásában, a selyemhernyó tenyésztésben és a textílfestésben.

lógiai szempontból eredetiek, változatosak, és már eddig is több gyógyszer modelljeként szolgáltak.

Kémiai vizsgálatok – vércukorszint csökkentő anyagok

Az eperfákból eddig leírt nagyon sokféle vegyület közül jelenleg csak azokkal foglalkozunk, amelyekkel kapcsolatban *in vitro* vagy *in vivo* kísérletekben vércukorszint csökkentő hatást közöltek az irodalomban. A legtöbb növényben előforduló (ubikviter) anyagokon (cukrok, vitaminok, növényi savak, pektin, sok antocián-típusú színezőanyag a termésben; részben ugyanezek, valamint szterolok, triterpének a kéregben) kívül a következő fontos, a *Morus* fajokra jellemző anyagokat írták le, amelyek a kísérleti eredmények szerint összefüggésbe hozhatók a vércukorszint csökkentő hatással:



Flavonoidok és rokon szerkezetű anyagok

Az eperfa különböző részei a flavonoidoknak több jellegzetes típusát tartalmazzák: egyszerű flavonolokhoz tartozó kvercitrin, izokvercitrin és rutin³; a nagyon ritka 2',4'-diszubstituált flavonoid-típushoz tartozó morint és rokon anyagokat, és végül bonyolultabb szerkezetű izoprenoid flavonoidokat. Ezek közül ipari jelentősége miatt a morint kell első helyen említenünk, amelyet már 1830-ban előállítottak, majd szerkezetét a világhírű angol *Perkins* és *munkatársai* 1896-ban közölték (2. ábra). A morin adja a nö-

vény fájának erős sárga színét, és ez a legfőbb textílfestő anyag a *Morus*ban. Később még több hasonló szerkezetű és tulajdonságú flavonoidot írtak le a növényből [3, 4, 31, 32].

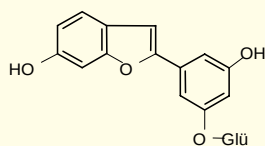
Főleg japán növénykémiai kutatások eredményeként mára az eperfa gyökérkérgére tekinthető az egyik legrészletesebben elemzett flavonoid tartalmú drognak. A flavonoidok többeszes csoportjában sokféle farmakológiai hatású és néhány vércukorszintet csökkentő anyagot is találtak. Egyiptomi szerzők, *Singab* és *munkatársai* a múlt évben közölték, hogy a *Morus alba* gyökérkérgéből előállított koncentrált flavonoid-extraktum hatékonyan védte a pankreász β -sejtjeit a sztreptozocin károsító hatásától és csökkentette a lipid peroxidációt. Az extraktum fő komponensei izoprenoid-flavonok, a moruzin és származékai voltak [33]. *Basnet* és *munkatársai* 1993-ban egy rokon *Morus* faj, a Dél-Amerikában honos *Morus insignis* levelében két flavonoidokhoz közeli szerkezetű benzofurán származékot izoláltak (mulberrofurán U és a moracin M glükozid), amelyek sztreptozocin-diabéteszes patkányban aktívnak bizonyultak [34] (3. ábra). Arról nincs tudomásunk, hogy ezeket a benzofuránokat a *Morus alba*, vagy *Morus nigra* levelében megtalálták volna. Egy koreai-amerikai csoport hepatoprotektív hatású prenil-flavonoidokat, egy kumarin-származékot és hidroxirezveratrolt (stilbén származék) talált a fehér eperfa hajtásaiban [35].



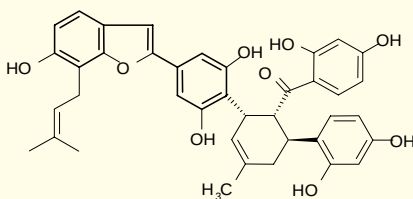
Ekdiszteroidok

1995-ben kínai növénykémikusok az eperfalevél gyakorlati hasznosításai szempontjából fontos közlést tettek: a fehér eperfa leveléből két ekdiszteroidot, 20-hidroxi-ekdiszont és inokoszteront nyertek (4. ábra) [36]. Ennek egyrészt a levél mint kizárólagos selyemhernyó táplálék szerepében van jelentősége, hiszen ezek a szteroidok a rovarok specifikus bábozódási hormonjai, az egyedfejlődés egy meghatározott szakaszában rendkívül intenzív fehérjeszintézist („bebuzzás” selyemszál képzés segítségével) váltanak ki

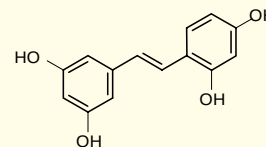
³ *Hamamura* és csoportja rendkívül érdekes megállapításokat tett a három egyszerű flavonol glükozid szerepéről a selyemhernyó táplálkozásában. Mint ismeretes a selyemhernyó lárvája monofág, ami azt jelenti, hogy kizárólag a fehér eperfa levelét hajlandó fogyasztani. A japán eredmények szerint a három kvercetin-glükozid három különböző módon hat a lárvák táplálkozási intenzitására: az izokvercitrin specifikusan stimulálja azt, a rutin ebből a szempontból semleges, míg a kvercetin-3-ramnózid táplálkozási deterrens (elriasztó hatású), bizonyos koncentráció fölött lelassítja a lárvák táplálkozását. Ez azt jelenti, hogy a lárvák táplálkozási intenzitása függ a három flavonoid mennyiségi arányaitól a levélben [30].



moracin M 3'-O-β-D-glükopiranozid

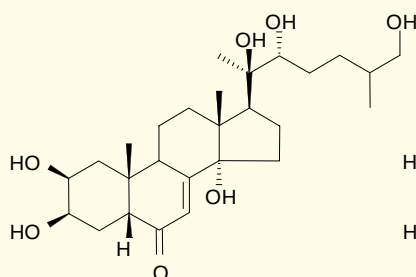


mulberrofuran U

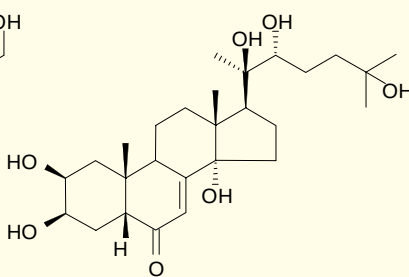


hidroxirezveratrol

3. ábra: A Morus benzofuránok és a hidroxirezveratrol kémiai közeli rokon anyagok. Előbbiek in vivo vércukorszint csökkentő hatásúak, míg a lignán in vitro hepatoprotektív hatásának bizonyult [34, 35].



inokoszteron



20-hidroxiiekdizon

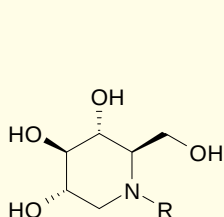
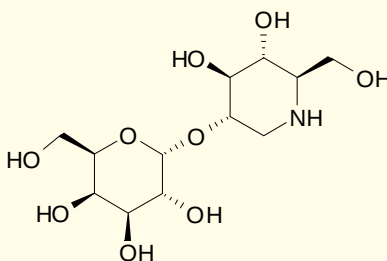
4. ábra: Japán kutatók két ekdiszteroidot találtak az eperfalevéiben. Ezek az anyagok vércukorszint csökkentő és fehérjeszintézist fokozó hatásúak. Szerepük van a selyemhernyók bábozódásakor bekövetkező selyemszálképzésben és a levél diabétesz elleni teaként való tradicionális alkalmazásában.

az állatokban. A másik, számunkra fontosabb jelentősége a kínai közlésnek az, hogy ezek az ekdiszteroidok vércukorszint csökkentő hatással is rendelkeznek. Ezirányú hatásukról a közlések egész sora számolt be 1970-től kezdve, sőt három ezzel kapcsolatos ipari szabadalom és ekdiszteron-alapú kereskedelmi készítmény is született Japánban. E munkákról kiváló összefoglalások találhatók a vonatkozó tudományos irodalomban [37, 38].

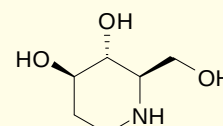


Iminocukrok (polihidroxi-alkaloidok)

Ezek jelenléte az eperfa levelében már harminc éve ismert, és mint olyan sokszor a gyógynövények történetében, a fitokémiai vizsgálatok messze megelőzték a farmakológiát. Az eperfa leveléből egy japán csoport már 1976-ban előállított egy „szokatlan szerkezetű piperidin alkaloidot” (moranolin) [39]. Csak negyedszázaddal később, 2001-ben derítette ki egy másik japán gyógyszerkutató csoport, hogy ez az anyag azonos egy korábban Streptomyces és Actynoplanes fajokból fermentációval nyert α-glikozidáz gátló hatású iminocukor származékkal, az 1-deoxinojirimicinnel (5. ábra). Néhány évvel korábban Asano és munkatársai hat ilyen anyagot írtak le az eperfalevéiből, majd 2001-ben a *Morus alba* gyökérkérgéből és terméséből immár nem kevesebb mint tizenhét nitrogéntartalmú vegyület izolálásáról és szerkezetéről számoltak be! Ezek többsége iminocukor származék, vagy hasonló anyag. A *Journal of Agricultural and Food Chemistry*-ben közölt munka az

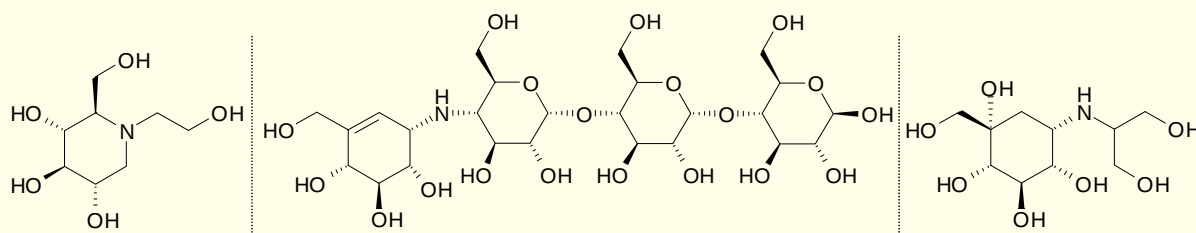
R = H: 1-deoxinojirimicin
(moranolin)R = CH₃: N-metil-deoxinojirimicin

2-O-α-D-galaktózil-deoxinojirimicin



fagomin

5. ábra: Több α-glikozidáz gátló iminocukrot is tartalmaz az eperfalevél



Miglitol (Diastabol®)

Akarbóz (Glucobay®)

Voglibóz (Basen®)

6. ábra: Három antidiabetikus gyógyszerre vált iminocukor származék. Az akarbóz természetes anyag, míg a miglitol és a voglibóz felszintetikus származék

anyagok sajátos enzimgátló aktivitásában (α -amiláz és galaktozidáz gátlás) találta meg a közös választ a sokrétű tradicionális orvosi, a lehetséges korszerű terápiás, és ugyanakkor az étrendi, mezőgazdasági kérdésekre. Az újonnan talált anyagok közül elsősorban a nojirimicin-származékok rendelkeznek kifejezett vércukorszint csökkentő hatással [9, 40–42].

Az 1-deoxinojirimicin egyszerű szintetikus származéka a voglibóz, Basen® néven 1994 óta antidiabetikus gyógyszer Japánban. Talán nem árt megemlíteni, hogy a fenti három anyag közeli szerkezeti rokona az Európában α -glikozidáz gátlóként forgalomban lévő miglitolnak és akarbóznak (6. ábra).



Fajspecifikus glikoproteinek, a moran A és moran 20K

A *Morus alba* gyökérkérgéből japán, majd koreai szerzők két különböző glikopeptidet állítottak elő. Ezek szerkezetükben hasonlóságot mutatnak az inzulin-nal, és hatásuk is inzulinszerű (lásd a cikk 2. részében). Figyelemre méltó, hogy egyre több növényből írnak le az irodalomban olyan peptideket és glikopeptideket, amelyek kísérleti körülmények között hatékonyan csökkenteni tudják az emelkedett vércukorszintet [43, 44].

Jeszenszky további jellegzetes tartalomanyagokat is említ [4]. A fentiekből látható, hogy az eperfalevél legfontosabb tradicionális alkalmazásának tudományos színvonalú ellenőrzése már több, mint 20 éve folyik és jelentős eredményeket hozott a lehetséges hatóanyagok vonatkozásában. A vizsgálatok csaknem kizárólag Japánban, Kínában és Indiában történtek, ottani növényekből. Ez felveti azt a kérdést, hogy az évszázadok óta a Kárpát-medencében élő *Morus* állományok kémiai összetétele és terápiás értéke mennyiben felel meg az őshonos területek növényeinek. Ezekre a nyitott kérdésekre a Magyarországon illetve a Kárpát-medence területén telepített fehér- és fekete eperfa állományokból gyűjtött reprezentatív minták és a kereskedelmi forgalomban lévő drogminták jelenleg folyó összehasonlító kémiai és farmakológiai vizsgálatától remélünk megbízható választ kapni.

IRODALOM

Az 1–44. sz. irodalom a szerzőtől megkérhető.

K. Szendrei, K. Csedő and A. Hunyadi: *Phytotherapy in the Carpathian region. Part I. The value of mulberry leaves.*

¹ Szegedi Tudományegyetem Orvos- és Gyógyszerésztudományi Centrum Farmakognóziai Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720

² Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem Farmakognóziai és Fitoterápiai Tanszék, Marosvásárhely

A pilisszentiváni gyógyszertárba részmunkaidős **gyógyszerészt** keresünk.
Tel.: 06-30-9228-990

Kocsisné Bártfai Katalin
UREUSZ Patika Bt.
gyógyszertárvezető