

NÖVÉNYI SZEREK HELYE A MAI GYÓGYSZERKINCSEBEN

Gyógyszerészet 55. 405-410. 2011.

Balzsamkörte – *Momordica charantia* L. – Egy nálunk is népszerűvé váló ázsiai gyógynövény I. rész

Szendrei Kálmán¹, Rédei Dóra¹ és Boda Gergely^{2*}

Bevezetés

A népi hagyomány és a tradicionális gyógyászati rendszerek eszköztárában vércukorszint-csökkentőként alkalmazott sokféle növény többsége lokálisan, csak egy kultúrkörben, egy kontinensen ismert, alkalmazott. Ezek között sok olyan zöldséget és fűszerfélélt találunk, amelyeket a világ valamely részén jótékony hatásúnak tartanak az egészséges glükózsztint fenntartásában [1, 2]. Dietetikai jelentőségüket elsősorban a normális vércukor- és szérumkoleszterin-szint megtartásában, esetleg csökkentésében hangsúlyozzák. Bár ma már viszonylag egyszerűen elvégezhető *in vitro* és *in vivo* laboratóriumi vizsgálati lehetőségek sora áll rendelkezésre, ezeknek a növényeknek a nagy többsége eddig nem keltett fel akkora kutatói érdeklődést, hogy komolyabb vizsgálatokat végezzenek velük a feltételezett / megfigyelt vércukorszint-csökkentő képesség igazolására vagy cáfolatára. Így a velük kapcsolatos tudásunk megmaradt az átörökített empiria, a megfigyelés szintjén, kísérletes bizonyítékok nélkül. Azoknak a növényeknek a száma ma is szerény, amelyekről laboratóriumi vizsgálati eredmények állnak rendelkezésre, és még szerényebb azoké, amelyek vércukorszint-csökkentő hatásos anyagairól kielégítő bizonyítékaink vannak. Ez azt eredményezi, hogy olyan kivonatok sem állnak rendelkezésre, amelyek standardizálhatósága megvalósítható lenne. Ezért talán nem túlzás ironikusnak tartani azt, hogy az inzulintól eltekintve a legkorábbi (az 1950-es évektől kezdve forgalmazott!), és mindmáig egyik legsikeresebb diabéteszgyógyszer, a metformin (és a korábban szintén gyógyszerként alkalmazott rokona, a fenformin is) egy az európai lakosság által kifejezetten erre a célra használt hagyományos gyógynövény, a kecskeruta (*Galega officinalis* L.) vizsgálatának eredményeként jött létre [3, 4].

A képhez tartozik az is, hogy az anyagcsere-betegségek súlyának megfelelően folyamatosan újabb, egy-

re fejlettebb gyógyszerek kerülnek alkalmazásra a terápiában, és ez közvetve csökkenti az gyógyszeripar és a gyógyszerkutatás érdeklődését, támogatását ilyen célra szolgáló növényi alapú szerek kutatása iránt. Ami mégis életben tartja ezt a területet, az a következőkben összegezhető:

- A fejlődő világ nagyon jelentős igénye olcsó, elérhető, helyi nyersanyagokból, helyi technológiával előállítható, de mégis eredményesen alkalmazható szerek iránt.
- A nagy gyógyszerválaszték ellenére növekvő lakossági érdeklődés a természetből nyert, és ezáltal árthatatlanabbnak és előnyösebbnek vélt ún. „alternatív és kiegészítő” szerek iránt. Mindkét célra elsősorban olyan növények alkalmasak, amelyek a bevált hagyományos alkalmazásokon túl átestek valamilyen szintű laboratóriumi, esetleg humán bizonyításon is.
- A meglévő, ill. növekvő fogyasztói igény kielégítésére az utóbbi évtizedekben a gyógyszereknél alacsonyabb szinten dokumentált és már eddig is alkalmazott („tradicionális”), tipikusan természetes eredetű termékcsoportok (étrend-kiegészítők, funkcionális élelmiszerek, egyszerű, sokszor engedélyezetlen teakeverékek) forgalmazása. Bár ilyen termékek nem szerepelnek a konzervatív diabetológia kezelési útmutatóiban ajánlott szerek között, a lakosság és az orvosok körében végzett minden adatgyűjtés jelzi a fennálló, sőt növekvő népszerűségüket [5]. Mi sem jellemzőbb, hogy a hazai notifikált étrend-kiegészítők között körülbelül 40 erre a célra ajánlott termék van [6].
- Végül, de nem utolsó sorban, a mai terápiában alkalmazott szerekkel kapcsolatos időnkénti kudarcok (lásd roziglitazon kivonása) [7], illetve több szer korlátozott eredményessége indirekt módon szintén fokozza a lakosság érdeklődését az alternatív (növényi) szerek iránt.

Érthető, hogy a vázolt ellentétes irányú igények (és érdekek) a vércukorszint-csökkentő növények kutatását és a termékek fejlesztését mindkét irányban erősen befolyásolják. Az egyik oldalon jelentkezik a tetemes és növekvő igény ilyen termékek iránt – gyakran indokolatlan, naiv lelkesedéssel –, és az azt kihasználó, az-

* A közlemény Boda Gergely „A *Momordica charantia* tartalomanyagai és farmakológiája” (Szeged, 2007) című szakdolgozata felhasználásával készült.

zal sokszor visszaélő termékpromócióval kísért piaci kínálat. A másik oldalon az alkalmazhatóság tagadása, merev elutasítása. 2005-től kezdve több ismertetőben foglalkoztunk ezzel az ellentmondásos gyógynövény-kutatási és -alkalmazási területtel [1, 3, 8-11]. Megfigyelhető, hogy az elmúlt öt évben a nagy adatbázisokban a vércukorszint-csökkentő növényekkel foglalkozó referált közlemények száma évről évre folyamatosan emelkedik, s néhány növényvel kapcsolatban ez az emelkedés meredek. Ezek közül 2006-ban ismertetést adtunk a sokféle, főleg étrend-kiegészítő termék formájában forgalmazott eperfa levéllel kapcsolatos kutatásokról [8, 9], foglalkoztunk a szintén ismert görögszéna maggal, majd 2008-ban a világszerte kedvelt fűszerdroggal, a fahéjjal [10, 11]. A három drog antidiabetikus tulajdonságának tudományos értékelése ma is folyik. Nem árt hangsúlyozni, hogy mind a három ázsiai eredetű, és sokféle használatuk – így a vércukorszint-csökkentőként való alkalmazás is – Ázsiából vette eredetét.

A balzsamkörte, egy különleges tökféle

Jelen alkalommal ismét egy ázsiai eredetű, de onnan ma már gyakorlatilag minden földrészre átkerült, elsősorban zöldségféleként ismert növényvel, a balzsamkörtevel (*Momordica charantia* L., Cucurbitaceae) kívánunk foglalkozni. Bemutatását azért tartjuk indokoltnak, mert

1. sorozatunk egyik korábbi elemzésében megállapítottuk, hogy *Yeh* értékelése szerint a *Momordica* a humán vonatkozásban legjobban vizsgált vércukorszint-csökkentő növények közé tartozik [12]. Ezt megerősíti több korábbi és későbbi értékelő közlemény [13, 14];
2. a balzsamkörte évek óta kapható egyszerű teák és feldolgozott készítmények formájában a hazai gyógynövény-szaküzletekben és a gyógyszertárakban is. Ugyanakkor egy rövid, több ponton hibás referátumon kívül [15] nincs tudomásunk hazai szakszerű ismertetésről a növényről, a droggal és a készítményekkel kapcsolatban.

A tökfélék (Cucurbitaceae) családjába a nálunk népszerű takarmány-, gyümölcs- és zöldségnövényeken (főző- és sütőtök, görög- és sárgadinnye, uborka) kívül több olyan élelmisznőnövény is tartozik, amelyeket elsősorban más kontinensek lakossága fogyaszt évszázadok óta. Ezek között kiemelkedő helyet foglal el a balzsamkörte, *Momordica charantia* L. (**1. ábra**) (és néhány más *Momordica* faj, pl. a *M. cymbalaria*, *M. grosvenori*¹).



1. ábra: *Momordica charantia* L. termése és virága, felnyílt, érett termés

A *M. charantia* L. Kelet- és Délkelet-Ázsia trópusi területein őshonos egylaki, egyéves, a tök és uborka fajokhoz hasonlóan kacsokkal kapaszkodó kúszónövény. Szemölcsös héjú, húsos termése kezdetben zöld, később sárga majd narancssárga, amely éretten felreped és szétszórja a magokat [18]. A növényt számos magyar szinonim néven említik. A leggyakrabban használt balzsamkörte, balzsamuborka, keserű uborka, keserű tök kifejezések a termés alakjára és ízére utalnak, de ezek mellett nálunk is használják az indiai eredetű karela elnevezést is [19].

Ázsiában nagy területeken termesztik a gazdaságilag értékes *Momordica* fajokat, fajtákat és kultúrváltozatokat. Több országban (India, Kína) folyik magas színvonalú nemesítő tevékenység. Ennek eredményeként nagyon nagy fajtagazdagság alakult ki, különböző megjelenésű és ízű termésekkel, hasonlóan a tökhöz, dinnyéhez és az uborkához. Ugyanakkor éppen ez a nagy változatosság (és a különböző taxonómiai szintű elnevezések bizonytalansága) az, ami problematikussá teszi ma a különböző ázsiai országokból Európába behozott szaporítóanyagok, a termés és a feldolgozott drogok pontos botanikai meghatározását és jellemzését. Ez pedig jelentős akadálya a szakszerű, engedélyeztethető készítmények fejlesztésének.

Étkezési célból a növény kifejtett, de még zöld uborkaszerű terméseit gyűjtik, fogyasztják nyersen, salátaként, sütve, párolva, levesként stb., elsősorban Ázsiában, de elterjedt Dél- és Észak-Amerikában, Afrikában, és egyre ismertebbé válik Európában is [20] (*keretes írásunkban egy indiai recept olvasható*). A termés keserű ízű, hasonlóan sok más tökféle egész terméséhez és a hagyományos uborkafajták termésének két végéhez².

lyosoknál cukorpótlásra, sőt antidiabetikumként is használják. A bennük található édes ízű anyagok rendhagyó szerkezetű kukurbitacinok. A legédesebb ízű anyag a 11-oxomogrozid V, amely a szacharóznál kb. 560-szor édesebb ízű (**3. ábra**) [16, 17].

² Érdekes, hogy a friss balzsamkörte keserű ízének csökkentését a népi hagyomány szerint ugyanúgy egyszerű konyhai fogással végzik, mint a nálunk is közismert padlizsánét: felszelelik, sóval beszórik a szeletek felületét, majd a szövetekből kiszivárgó lét kifacsarják.

¹ Az érdekességek közé sorolhatjuk azt, hogy amíg a legtöbb *Momordica* faj termése keserű ízű, a *M. grosvenori* Swingle termései kifejezetten édesek, és az érett terméseket nyersanyagként használják különböző édességek készítéséhez, üzemi előállításához. Ázsiában ezt a termést elsősorban cukorbetegknél és túlsú-

Kakarakaya (indiai étel balzsamkörtével)

5 db balzsamkörtét meghámozzunk, magjait kikaparjuk, vékony szeletekre vágjuk és 1 óráig sós, hideg vízben áztatjuk. Egy nagy fej vöröshagymát vékony szeletekre, néhány gerezd fokhagymát apró kockákra vágunk. Miután a balzsamkörtéről leöntjük a vizet, a maradékot kinyomkodjuk, leitatjuk, egy serpenyőben forró olajban kis szeletekben aranybarnára sütjük és papírtörlővel bélelt tányérra tesszük. Ehhez hasonlóan megsütjük a vöröshagymát és a karileveleket (*Murraya koenigii*) is. Ezután a forró olajba római köményt és mustármagot szórunk. Amikor a magok sercegni kezdenek, hozzáadjuk a fokhagymát és aranybarnára sütjük. Végezetül a serpenyőbe visszöntjük a megsült vöröshagymát, karit és balzsamkörtét. Sóval, korianderrel vagy garam masala fűszerkeverékkel ízesítjük. Melegen dállal (főtt vörös lencséből, ill. mungó babból, sárga- vagy csicseriborsóból készült étel) tálaljuk.

Egyes országokban a levelet és a magot is alkalmazták a tradicionális orvoslásban. A balzsamkörte, mint hagyományos vércukorszint-csökkentő ételkészítmény és gyógynövény megfelel a *Bevezetésben* felsorolt szempontoknak is: a fejlődő világban, elsősorban Ázsia és Afrika nagy részén ma is a lakosság nagy tömegeinek olcsó, elérhető növénye, és a fejlődőben lévő feldolgozó iparnak is fontos nyersanyaga; ma már a fejlett világban is az ún. alternatív orvoslás egyik gyakran alkalmazott szere (lásd később) [13, 21]. Bár a növény kutatása, a feltételezett hatóanyagok keresése intenzíven folyik, a bizonyítékokat még mindig nem tekintik elegendőnek gyógyszer szintű szerek engedélyezéséhez.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a balzsamkörte alkalmazásai legalább olyan sokfélék, mint a korábban tárgyalt jelentős vércukorszint-csökkentő növényeké (fahéj, görögszéna, eperfa). Sajátossága az, hogy az ételmezésben főleg zöldségként, főzeléknövényként használják, az alternatív gyógyászatban pedig egyszerű teaként fogyasztják, illetve extraktumai feldolgozott készítményekben vannak már ma is forgalomban.

Tudományos vizsgálatok

Érthető, hogy a növény népszerűsége nagyon sok tudományos vizsgálatot eredményezett. Jellemző az élénk kutatói és termékfejlesztői érdeklődésre az, hogy a Web of Knowledge tudományos adatbázisban 1996-2003 között évente átlagban 20-30, az utóbbi nyolc évben viszont évente 40-100 botanikai, fitokémiai, farmakológiai és klinikai közleményt találunk (2. ábra) [22]. Még többet

I. táblázat

A *Momordica* termés tápértéke és vitamintartalma [24]

Összetevők	100 g termékben
Energiatartalom	20,0 kJ
Víz	93,8 g
Szénhidrát	0,2 g
Élelmi rost	3,3 g
Fehérje	0,9 g
Zsír	0,1 g
Szerves savak	0,11 g
A-vitamin	0,04 mg
Riboflavin (B ₂)	0,03 mg
Niacin (B ₃)	0,4 mg
C-vitamin	50,0 mg

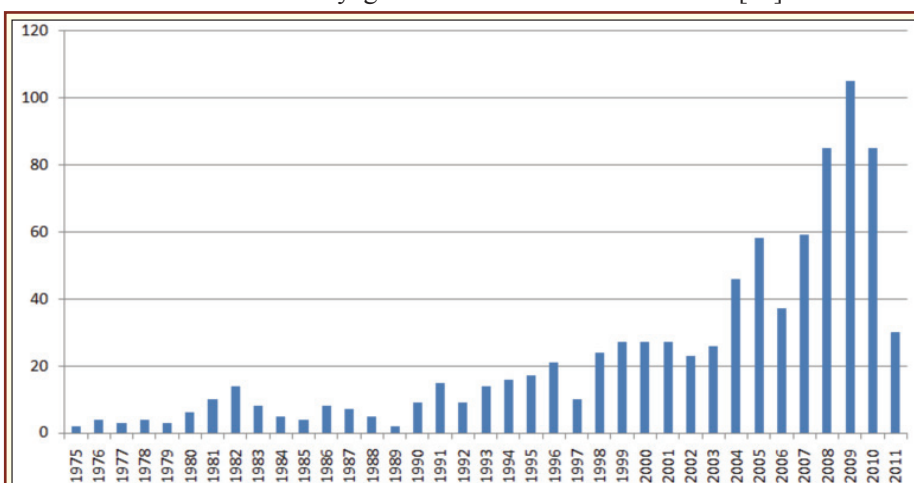
mond az, hogy a növényvel több mint 1000 szabadalmi bejelentés foglalkozik [23].

A 2. ábrán jól látható, hogy a tudományos közlések gyakorisága 2004-től kezdve hirtelen megemelkedett. Ennek valószínűleg több oka is van:

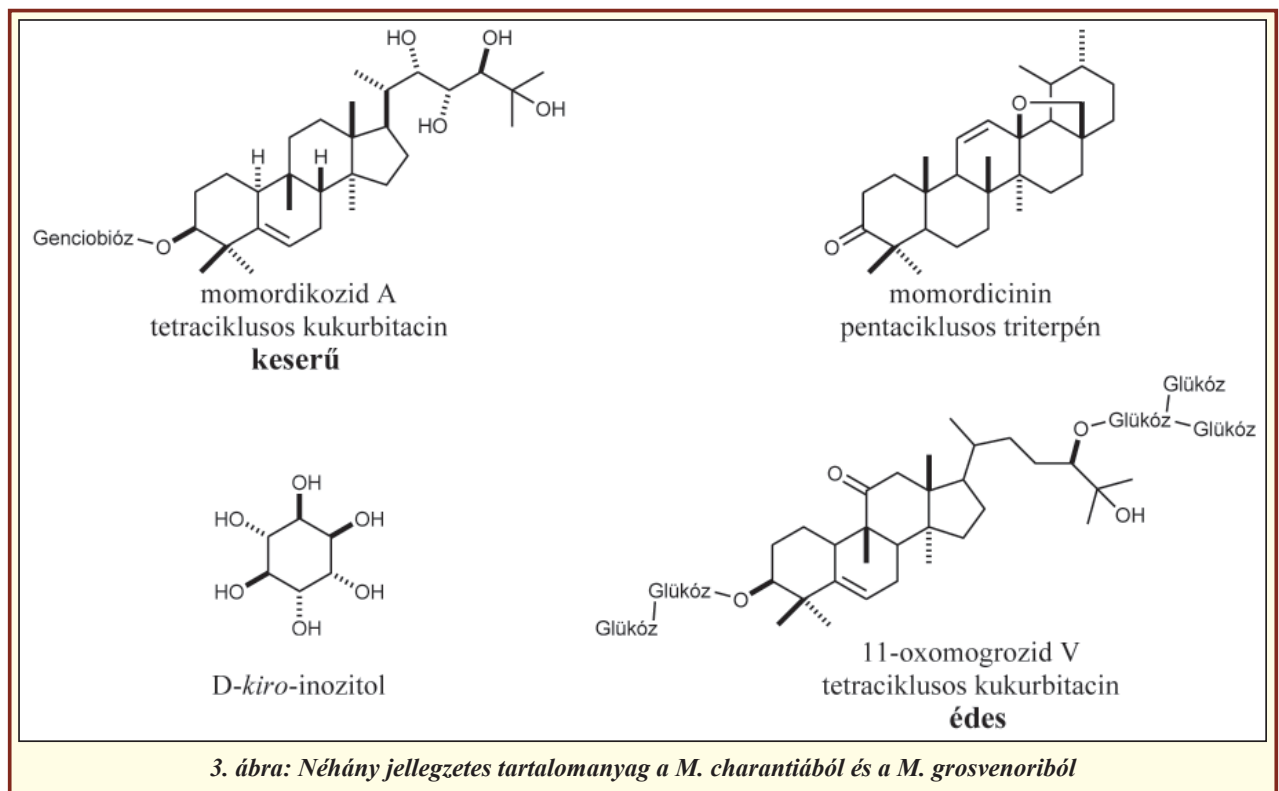
1. A 2-es típusú diabéteszes megbetegedések száma világszerte gyorsan emelkedik.
2. Az Egészségügyi Világszervezet fokozott figyelmet fordít a diabéteszre [2].
3. A 2-es típusú diabéteszre ajánlott növényi eredetű étrend-kiegészítők száma a fejlett világban dinamikusan növekszik.

Speciális anyagcsere, nagyon sokféle jellegzetes tartalomanyaggal

A balzsamkörte termés sokféle használatának alátámasztására többször vizsgálták a tápértékét, az abban szerepet játszó növényi anyagokat, és kitartóan folynak a kutatások a specifikus, valamilyen gyógyhatást kiváltó, vagy sejtető hatóanyagok felderítésére is. Mint azt az I. táblázat is szemlélteti, a *Momordica* termés C-vitamin-tartalma viszonylag magas, és a szárazanyag-tartalmának kb. fele ételrost [24].



2. ábra: A Web of Knowledge adatbázis által referált, Momordicával kapcsolatos közlemények száma [22]



Mitől keserű a balzsamkörte?

Mivel a termés erősen keserű ízű, érthető, hogy az 1960-as évektől keresték a keserű ízért, egyben a jellegzetes népgyógyászati alkalmazásokért felelős anyagokat. Eddig több mint ötven tetra- és pentacyklusos triterpén szerkezetű anyagot találtak a zöld termésben, a magban, a levélben és a szárban [25]. Közük sok olyan vegyület van, amelyeket eddig csak ebben a fajban, ill. csak a *Momordica* nemzetségben találtak meg glikozidként vagy szabad aglikonként. Egy részüket a családra jellemzőnek tartott kukurbitacinok közé sorolják, mások ettől eltérő szerkezetűek és tulajdonságúak. A 3. ábrán bemutatjuk a nagyon sokféle vegyületből álló tartalomanyagok egy-egy tipikus tagját. A kukurbitacinok nemcsak a termés és a növény más részeinek keserű ízét adják, de az eddigi farmakológiai vizsgálatok szerint közvetlen szerepet játszhatnak sokféle gyógyászati alkalmazásban is (lásd a következő fejezeteket).

A növény értékelését megnehezíti az, hogy az egyes farmakológuscsoportok különböző anyagokat jelölnek meg a vércukorszint-csökkentő hatásért felelős hatóanyagként: egyes triterpéneket, jól ismert szterol glikozidokat, és különböző peptideket (lásd később).

Mit tekinthetünk hatóanyagoknak?

– A „növényi inzulin” nyomában

Indiai kutatók, *Lolitkar és Rao* már az 1960-as években közölték egy „inzulinhoz hasonló hatású anyag” vizsgálatának eredményeit a balzsamkörteből (ame-

lyet charantinnek neveztek el) [26, 27]. Erről később kiderült, hogy nem peptidszerű, hanem két szterol-glikozid keveréke. Bár a növényvel kapcsolatos kémiai és farmakológiai kutatás túlnyomó részben Indiában és Kínában folyt, és folyik ma is, új fázist jelentett az, amikor 1977-ben egy svéd folyóiratban megjelent közleményben *Baldwa* és munkatársai inzulinszerű anyagok előfordulását valószínűsítették a balzsamkörteben [28]. *Khanna* és munkatársai 1981-ben magjából, terméshúsából és *in vitro* nevelt növény szöveteiből egyszerű frakcionálással elkülönített aktív anyagot fehérje természetűnek találták és polipeptid p-nek, illetve p-inzulinnak nevezték el [29]. Az anyag inzulinhoz hasonlóan viselkedett az extrakciós eljárás során, cinkkel kristályosítható Zn-komplexet képezett, és human kísérletben, subcutan adagolva a betegeknél szignifikáns vércukorszint-csökkenést eredményezett³.

Ugyanakkor aminosav-összetétele eltért az inzulinétól, és immunoassay vizsgálattal nem mutatott azzal keresztreakciót. A következő évtizedek során időnként újabb közlések foglalkoztak a balzsamkörteben talált „antidiabetikus peptidekkel”. 2003-ban *Zhang és Huang*, egy hajnani biotechnológiai kutató intézet

³ A vércukorszint-csökkentőnek tartott jelentős növényi táplálékok és gyógynövények között nem ritka az, hogy legalább részben peptidszerű anyagokat tartanak a hatásért felelősnek. Már a múlt század harmincas éveitől jelentek meg olyan közlések, amelyek a nálunk is gyakran alkalmazott száraz babhüvelyben (*Phaseoli legumen*) jellegzetes növényi peptidek (glükokinek) szerepét gyanították a nélkül azonban, hogy ezeket a peptideket és a feltételezett hatásukat egyértelműen jellemezték volna. Később többen foglalkoztak hasonlóan viselkedő anyagok kutatásával a családban [30].

munkatársai szabadalmaztattak egy „gyors és hatékony eljárást növényi inzulin kivonására” a balzsamkörtéből [31]. 2005-ben, majd 2006-ban *Yibchok-anun* és munkatársai egy lassú hatású („slow acting”) proteintartalmú koncentrátumot állítottak elő a terméshűsből, amely subcutan adagolva 5 és 10 mg/kg dózisban inzulinszekréciót fokozó és inzulinszerű („insulinomimetic”) hatású volt [32].

Jelentős előrelépést jelentett a Theracos cég munkatársainak (*Bishwajit* és csoportja) 2005-ben elfogadott amerikai szabadalma, amely tovább vitte a peptidkomplex egyes összetevőinek megismerését, és megállapította azt, hogy ezek a peptidok nem csupán subcután, hanem orális alkalmazásban is aktívak. Javaslatot tettek a terápiában alkalmazható készítmények előállítására is [33]. Ezt követően 2008-ban *Yuan* és munkatársai korszerűbb peptidválasztási és -jellemzési technikák birtokában ismét megerősítették a *Khanna* csoport és későbbi kutatók eredményeit. A következő fontosabb megállapításokat tették [34]:

1. A kifejlett, de még zöld termésből elkülönített, részben tisztított peptid több komponensből áll. Nem kevesebb mint tíz aktív peptidet találtak a protein-komplexben.
2. A biológiai aktivitással követett frakcionáláskor két kiemelkedően aktív peptidet észleltek. Az egyiket megtisztították. Ennek molekulatömege kb. 3405 Da volt.
3. Szekvencaanalízissel megállapították tíz N-terminális aminosav-összetevőjének szekvenciasorrendjét és arra a következtetésre jutottak, hogy az nem hasonlít sem a korábban vizsgált *Momordica*-peptidkéhez, sem az állati eredetű inzulinéhoz.

A legfrissebb fejleményeket egy kínai csoport, *Liu* és munkatársai eredményei jelentik, akik arról számolnak be, hogy megvalósították a *Khanna*-féle MC6 jelzésű *Momordica*-peptid termeltetését egy genetikailag módosított és klónozott *Escherichia coli* törzs segítségével. A termelt protein egéren (i.v. 1 mg/kg dózisban) jelentős aktivitást mutatott [35]. Az így előállított proteinnek meghatározták a molekulatömeget (3,74 kDa), és megállapították az aminosav-szekvenciájának egy részét is.

Időközben más kutatók más jellegzetes növényi anyagokban vélték megtalálni a balzsamuborka vércukorszint-csökkentő (és más) hatásainak magyarázatát. Egyes szerzők szerint továbbra is a terméshűsből 1960-ban jelentős mennyiségben izolált és később a szitoszteril-3- β -D-glükózid és sztigmaszteril-3- β -D-glükózid keverékeként azonosított „charantin”, mások szerint a terméshűsből előforduló flavonoidok a vércukorszint-csökkentő hatás kifejtői [36, 37]. A kukurbitacinokkal és peptidokkal kapcsolatos ismeretek fényében azonban ezeknek az anyagoknak az érdeklődés részvételét a termés megfigyelt és dokumentált hatásaiban kérdésesnek kell tekintenünk. Ezzel szem-

ben nagyon érdekes, újszerű eredményeket közölt *Xia és Wang* 2007-ben. Abból az ismert biokémiai tényből indultak ki, hogy az inzulinhatás fontos mediátorai közé cukoralkoholok is tartoznak, pl. az inozitol egyes sztereokémiai módosulatai. Ezt követően megállapították, hogy az egyik hatásos módosulat, a D-*kiro*-inozitol (**3. ábra**) jelentős mennyiségben található a balzsamkörte-kivonatban. A 20 mg/kg D-*kiro*-inozitol tartalmazó kivonat orálisan adagolva patkányokban jelentősen csökkenti a vércukorszintet és befolyásolja az orális glükóztoleranciát [38].

Miközben ezek a párhuzamosan folyó és eltérő irányokba mutató eredmények mind értékes, de többször egymásnak ellentmondó részmagyarázattal szolgálhatnak, annyit biztosan megállapíthatunk, hogy a balzsamkörte sem tér el a többi jelentős vércukorszint-csökkentő gyógy- és tápláléknövénytől abban, hogy a hatás nem egyetlen vegyülettől, anyagcsoporttól ered, hanem több anyag(csoport) hatásának eredője. Ez viszont azt eredményezi, hogy a kivonatok és termékek hatásmechanizmusa is többkomponensű, nehezen jellemezhető, és mindez nagyon megnehezíti azok kémiai és farmakológiai jellemzését, limitálja a reprodukálhatóságot és a termék-standardizálhatóságot.

IRODALOM

1. Rédei, D., Szendrei, K.: *Gyógyszerészet* 49, 615-622 (2005); Szendrei, K., Rédei, D.: *Gyógyszerészet* 49, 683-688 (2005). – 2. *World Health Organization: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*, WHO Technical Report Series No. 916, WHO, Geneva (2003). – 3. Rédei, D., Szendrei, K.: *Gyógyszerészet* 49, 770-774 (2005). – 4. Bailey, C. J., Day, C.: *Pract. Diab. Int.* 21, 115-117 (2004). – 5. Yeh, G. Y., et al.: *Am. Publ. Health Assoc.* 92, 1648-1652 (2002). – 6. <http://www.oeti.hu/download/etrendabc.pdf> – 7. Juhász, G.: *Magyar Nemzet* 2010. szept. 7. 16 (2010). – 8. Szendrei, K., Csedő, K., Hunyadi, A.: *Gyógyszerészet* 50, 243-248 (2006). – 9. Szendrei, K., Csedő, K., Hunyadi, A.: *Gyógyszerészet* 50, 422-427 (2006). – 10. Rédei, D., Szendrei, K.: *Gyógyszerészet* 52, 606-615 (2008). – 11. Szendrei, K., Rédei, D.: *Gyógyszerészet* 50, 626-631 (2006). Szendrei, K., Rédei, D.: *Gyógyszerészet* 50, 683-689 (2006). – 12. Yeh, G. Y. et al.: *Diabetes Care* 26, 1277-1294 (2003). – 13. Jung, M. et al.: *Curr. Med. Chem.* 13, 1203-1218 (2006). – 14. Pieroni, A. et al.: *J. Ethnopharmacol.* 113, 100-110 (2007). – 15. Anonim: *Gyógyszerészet* 48, 385 (2004). – 16. Chen, J. C. et al.: *Nat. Prod. Rep.* 22, 386-399 (2005). – 17. Takasaki, M. et al.: *Cancer. Lett.* 198, 37-42 (2003). – 18. *World Health Organization: WHO monographs on selected medicinal plants Vol. 4.*, 192-209. WHO, Geneva (2009). – 19. Szabó, L. Gy.: *Gyógynövény-ismereti tájékoztató* 194-195. Schmidt und Co. – Melius Alapítvány, Baksa – Pécs (2005). – 20. <http://www.khanapakana.com/recipe-search/s/karela> – 21. Nahas, R., Moher, M.: *Can. Fam. Physician* 55, 591-596 (2009). – 22. <http://apps.isiknowledge.com>. – 23. <https://scifinder.cas.org>. – 24. Islam, M.S. et al.: *J. Arkansas Agric. Rural Dev.* 5, 3-9 (2004). – 25. Boda, G.: *A Momordica charantia* tartalomanyagai és farmakológiája, szakdolgozat,

- SZTE GYTK (2007). – 26. *Lolitkar, M. M., Rao M. R.*: J. Univ. Bombay 29, 223-224 (1962). – 27. *Lolitkar, M. M., Rao, M. R.*: The Indian Journal of Pharmacy 28, 129-133 (1966). – 28. *Baldwa, V. S. et al.*: Upsala J. Med. Sci. 82, 39 (1977). – 29. *Khanna, P. et al.*: J. Nat. Prod. 44, 648-655 (1981). – 30. *Háznagy-Radnai E., Szendrei K.*: Gyógyszerészet 50, 169-181 (2006). – 31. *Zhang, N., Huang, J.*: Patent No. CN 1389471-A (2003). – 32. *Yibchok-anun, S. et al.*: Biol. Pharm. Bull. 29, 1126-1131 (2006). – 33. *Bishwajit, N. et al.*: Patent No. US 06852695 (Theracos Inc.). (2005). – 34. *Yuan, X. et al.*: J. Food Biochem. 32, 107-121 (2008); *Yuan, X. et al.*: Food Chem. 111, 415-420 (2008). – 35. *Liu, S.-X. et al.*: Mol. Biol. Rep. 37, 1781-1786 (2010). – 36. *Anila, L., Vijayalakshmi, N. R.*: Phytotherapy Res. 14, 592-595 (2000). – 37. *Pitipanapong, J. et al.*: Sep. Purif. Technol. 52, 416-422 (2007). – 38. *Xia, T., Wang, Q.*: J. Food. Biochem. 31, 551-562 (2007).
- Szendrei, K., Rédei, D., Boda, G.: ***The position of herbal medicinal products in today's therapy. Bitter melon – Momordica charantia L. – an Asian medicinal plant becoming popular also in Hungary. Part 1.***

¹Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziái Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720

²NOVA Madách Gyógyszertár, Budapest, Károly krt. 13-15. – 1075