

GYÓGYSZERÉSZET

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG LAPJA



A TARTALOMBÓL

*Megemlékezés
Szent-Györgyi Albert
flavonokkal folytatott
kutatásairól*

*Programozott
hatóanyagleadó-
rendszerek*

*Farmakobotanikai
továbbképzés
Soroksáron*

A karotinoidokról

*200 éves a
„farmakognózia”.*

*Magizzunk vagy ne
magizzunk?*

*A tanácsadás új
problémáiról*

2011/11.

LV. ÉVFOLYAM
2011. NOVEMBER
ISSN 0017-6036



MGYT továbbképzés és tréning gyakorló gyógyszerészek részére

Ez az újonnan indított továbbképzés segítséget kíván adni a tára mögött álló gyógyszerészeknek abban, hogy a mozgásszervi betegségben szenvedő betegek problémáit jobban megértsék, az ok-okozati összefüggéseket megismerjék, a mai terápiás lehetőségeket áttekintsék, s mindezek birtokában jobb tanácsadó tevékenységet folytathassanak a gyógyszerértárban.

A továbbképzés programja és várható időbeosztása:

November 25., péntek

I. blokk (orvosi blokk, péntek du. 13:00 – 18:40)

- A mozgásszervi betegségek anatómiai-élettani és kórtani áttekintése (*Hodinka László PhD, ov. főorvos, ORFI*)
- A reumatoid arthritis és terápiája (*Hodinka László PhD., ov. főorvos, ORFI*)
- Az osteoarthritis és terápiája (*prof. Bálint Géza MTA doktora, ORFI*)
- Kávészünet (15:15 -15:30)
- A köszvény és terápiája (*Bálint Péter PhD, ov főorvos, ORFI*)
- Az SLE és terápiája (*prof. Nékám Kristóf, MTA doktora, Budai Irgalmasrendi Kórház*)
- Az oszteoporózis és terápiája (*prof. Szathmári Miklós MTA doktora, Semmelweis Egyetem I. Belgyógyászati Klinika*)
- Rándulás, ficam – lokális és szisztémás terápia (*Szigeti István fős. Uzsoki u. Kórház Orthopaed-Traumatol. Osztály*)
- Vacsora 19:30-

November 26, szombat

II. blokk (gyógyszerész blokk, 9:00 – 11:25)

- Hatás-szerkezet összefüggése a reumás / oszteoporózis szerek területén (*prof. Perjési Pál, Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerészi Kémia Intézete*)
- Biológiai gyógyszerek a mozgásszervi betegségek kezelésében (*prof. Szökő Éva, MTA doktora, egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem Gyógyszerhatástani Intézet*)
- A gyógyszerterápiás kezelések objektív megítélésének szempontjai és a terápia-hűség jelentősége a csont-izületi betegségek kezelésében (*prof. Botz Lajos, Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerészeti Intézet*)
- Kávészünet (11:25 – 11:40)

III. blokk (prevenció és otthoni terápia blokk 11:40 – 13:10)

- A prevenció jelentősége és lehetősége a csont-izületi betegségre veszélyeztetetteknel (*Télessy István kandidátus, c. egyetemi docens, Generáció Patika*)
- A táplálkozás és a csont-izületi megbetegedések összefüggései (*Kegyes Réka, Dietetikus, Dombóvári Kórház*)
- A csontrendszeret érintő degeneratív betegségek fizioterápiája (*Mészáros Lászlóné, gyógytornász a Magyar Gyógytornászok Társasága Gerátriai Munkacsoport vezetője*)
- Ebéd (13:10-)

IV. blokk (esetmegbeszélés tréning 14:10 – 16:25)

- A gyakorló gyógyszerész feladatai a reumás betegségek terén: esetismertetések és megbeszélésük (workshopvezető: *prof. Soós Gyöngyvér PhD és Dóró Péter PhD*)
- Kávészünet (15:10 – 15:25) és helycsere
- A gyakorló gyógyszerész feladatai az oszteoporózis és köszvény-betegség terén: esetismertetések és megbeszélésük (workshopvezető: *prof. Szökő Éva DSC és Télessy István PhD*)
- Tesztírás, majd Zárszó (16:25 –)

A másfél napos, sikeres tesztel együtt 30 kreditpontos, kötelezően választható továbbképzés során az előadások mellett 1-1 órás esetmegbeszélések is lesznek, melyek a jobb megértést és problémamegoldást segítik.

A továbbképzés 2011. november 25-én, pénteken kezdődik a Hotel Alfa Art szállodában, Budapesten..

Tanfolyamdíj MGYT tagoknak 15.000 Ft, nem tagoknak 19.000 Ft, mely tartalmazza a kávészüneteket és a közös vacsorát is. Ehhez kedvezményes szállásköltség (9.000 Ft / kétágyas szoba, reggelivel), valamint a szombati menüebéd költsége (1.500 Ft) járul hozzá annak, aki él ezzel a lehetőséggel.

A gyakorlatorientált tréningekre való tekintettel a résztvevők létszámát 120-ban korlátozzuk. A jelentkezésre online és papíron is augusztus 22-től nyílik lehetőség, erre lapunkban és honlapunkon talál aktuális értesítést.

A rendezvényhez tartozó jelentkezési lap a 608. oldalon található.

GYÓGYSZERÉSZET

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG LAPJA

LV. ÉVFOLYAM
GYOGAI 55. 641–704
2011. november

„GYÓGYSZERÉSZET”

a Magyar

Gyógyszerésztudományi

Társaság lapja.

Kiadja a Magyar

Gyógyszerésztudományi

Társaság,

1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.

Felelős kiadó:

Prof. dr. Vincze Zoltán

Szerkesztőség:

1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.

Telefon: 235-0999

E-mail: szerkesztoseg@mgys.hu;

honlap: <http://www.mgyt.hu>

Főszerkesztő:

Takácsné dr. Novák Krisztina

Felelős szerkesztő:

Dr. Hankó Zoltán

Szerkesztők:

ifj. Dr. Kása Péter

Dr. Laszlovsky István

Dr. Pintye János

Dr. Télessy István

A szerkesztők munkatársa:

Ottlik Miklósné

Tördelőszerkesztő:

Oláh Csaba

Szerkesztőbizottság:

Dr. Antal István

Dr. Bódis Lászlóné

Dr. Bozsik Erzsébet

Demeterné prof. dr. Tekes Komélia

Prof. dr. Falkay György

Dr. Fekete Pál

Dr. Ferentzi Mónika

Dr. Higysán Ilona

Prof. dr. Hohmann Judit

Dr. Kiss Gézáné

Dr. Kokovay Katalin

Prof. dr. Soós Gyöngyvér

Dr. Takács Gézáné

Vitányiné dr. Morvai Magdolna

A kéziratok és mellékleteinek
őrzését vagy visszaküldését
nem vállaljuk.

TARTALOM

Gábor Miklós: Gondolatok Szent-Györgyi Albert flavonokkal folytatott kutatásairól
Megemlékezés a felfedezés 75. évfordulóján 643

TOVÁBBKÉPZŐ KÖZLEMÉNYEK

● Erős István: Programozott hatóanyag-leadó rendszerek – a XXI. század gyógyszerformái
I. Fogalom, típusok, jellemzők 652
Dános Béla, László-Bencsik Ábel, Boldizsár Imre: Farmakobotanikai továbbképzés a Soroksári
Botanikus Kertben és a Gyógynövény-telepen 661

NÖVÉNYI SZEREK HELYE A MAI GYÓGYSZERKINCSEBEN

● Szendrei Kálmán, Csopor Dezső: Több mint színanyagok – a karotinoidok I. rész. 669

GYÓGYSZERÉSZETTÖRTÉNETI KÖZLEMÉNYEK

Bayer István: A „farmakognózia” 200. születésnapja 675
Kata Mihály: 1956: „Mit kívánnak a szegedi gyógyszerészhallgatók?” 678

AKTUÁLIS OLDALAK

Dévay Attila: Gyógyszerkészítés a gyógyszerárban. 680
Csopor Dezső: Ki ad tanácsot a gyógyszerésznek? A gyógyszerészi tanácsadás új problémái
a gyógyszernek nem minősülő termékekkel kapcsolatban. 682

HÍREK

Prof. dr. Hermecz István (1944-2011) – 4th BBBB International Conference On Pharmaceutical Sciences
– Dr. Zágonyi Elemér, Hargita Megye főgyógyszerésze 70 éves – Beszámoló a X. Clauder Ottó Emlékver-
senyről – Hírek Szegedről – Csizmazia Eszter Phd. védeése – Elnazeer Ibrahim Mohamed Hamedelniei Phd
védeése – In Memoriam 689

TALLÓZÓ 702

Régi orvos- és gyógyszerészábrázolások

Címlap-sorozatunkat portré ábrázolással folytatjuk. A **Paracelsusról** (1493-1541) készült metszeten kezében kardot tart, vállá mellett saját családi címere, e felett egy kolostorablakból kitekintő férfi, másik vállá felett ablakkeretben angyalfő és könyvek. A kép kerete latin írás. Theophrastus Philippus Aureolus Bombastus von Hohenheim, későbbi felvett nevén Paracelsusz (Celzusz felett álló) orvos-gyógyszerész, természettudós, bölcselet igazi reneszánsz egyéniség volt, Kopernikusz, Martin Luther, Leonardo da Vinci kortársa. Munkásságával már életében kiérdemelte az „orvostudomány Luthere” melléknevet. Galénosz, Celzusz és más ókori gyógyítók dogmákba vésett, az ókor óta fennálló tekintélyére és tanaira mért döntő csapást Paracelsusz és kortársai tevékenysége. Paracelsusz orvosi tanulmányai befejezése után beutazta Európát (járt Magyarországon is) és a Közel-Keletet, tanulmányozva kora gyógyító szokásait, majd rövid ideig a bázei egyetem tanára volt, később Salzburgban tevékenykedett. Törekvése volt az ókori tanok elvetése és a kémia vívmányainak bevezetése a gyógyításba. Először alkalmazott belsőlegesen olyan mérgező anyagokat – sikerrel –, melyeket addig csak külsőlegesen mertek használni. A neki tulajdonított mondás szerint: „Alle Ding’ sind Gift und nichts ohn’ Gift; allein die Dosis macht, das ein Ding kein Gift ist.” (német) azaz: „Minden dolog mérge, ha önmagában nem is az; csupán a mennyiség teszi, hogy egy anyag nem mérge.” A szervezetbe bevitt anyagok átalakulásával, lebomlásával és kiválasztásával is foglalkozott a kor színvonalán. Munkái alapján öt tartjuk a *jatrokémia* megalapítójának. Magyarországi emlékét őrzi Tokajban, a róla elnevezett gyógyszerár falán lévő emléktábla (Kiss László, 1989), melynek felirata: „Philippus Th. Paracelsus (1493-1541) orvos-gyógyszerész emlékére, aki magyarországi útja során tanulmányozta a tokaji szőlőtőke termőföldjét és a tokaji bor összetételét, gyógyító hatását”. Források: 1. Kazay E.: Lexicon...1900.; 2. www.szoborlap.hu; 3. www.kfki.hu/chemonet
Kép forrása: SOMKL (Ferentzi Mónika)

Ezúton mondunk köszönetet a Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltárnak a kép elkészítéséért és rendelkezésre bocsátásáért.

A Gyógyszerészetben megjelent közlemények másodközléséhez a közlemény (első) szerzőjének
vagy a Gyógyszerészet szerkesztőségének előzetes jóváhagyása szükséges. A Gyógyszerészetben megjelenő híradások,
beszámolók átvétele a forrás megjelölésével lehetséges.

Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság, 1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16. Tel./fax: (06-1) 266-9433

Előfizethető: Gyógyszerészet Szerkesztősége (1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.)

belföldi postautalványon vagy átutalással az MGYT átutalási számlájára:

OTP VIII. kerületi fiók, Budapest, József krt. 33.

MGYT elszámolási számla: 11708001-20530530

Adóigazolási szám: 19000754-2-42

Előfizetési díj: egész évre 21 000 Ft + 5% áfa.; egy példány ára: 1750 Ft + 5% áfa.

Készült 2250 példányban.

Nyomdai kivitelezés: Print Invest Magyarország Kft., 9027 Győr, Almaf u. 13.

Felelős vezető: Ványik László ügyvezető igazgató



Tájékoztató levél a Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság 2011. év második félévi továbbképzéseiről

Tisztelt Gyógyszerész Nő/Úr!

A Bizottság kiemelten fontosnak tartja, hogy a gyógyszerészi gondozási szolgáltatások minél több gyógyszertárban legyenek elérhetőek. Mindezek alapján 2011. második félévében is változatlan formában folytatja a Metabolikus Szindróma Gyógyszerészi Gondozási Program területén 2008 őszén megkezdett akkreditált továbbképzéseket (időközben megtartották). Továbbá a program két új területtel bővül: a bőrgyógyászat gyógyszerészi gondozással, kitérve a haj és a hajas fejbőr problémáira, valamint az allergia-asztma-COPD gyógyszerészi gondozási programmal.

Bőrgyógyászat gyógyszerészi gondozási program

A bőrgyógyászati területen kidolgozott gyógyszerészi gondozási protokoll segíti a gyógyszerészeket a leggyakoribb bőrgyógyászati betegségekben való tájékozódásban, valamint a hajas fejbőrrel kapcsolatban előforduló problémák szakmai értékelésében. A Bizottság a továbbképzésen résztvevők részére a protokollt, és a kapcsolódó dokumentációs nyomtatványokat biztosítja.

Allergia-asztma-COPD gyógyszerészi gondozási program

A nagy népegészségügyi jelentőséggel bíró allergia-asztma-COPD területén a Bizottság szakmai és gyakorlati továbbképzést szervez. Ezek együttes sikeres elvégzésével nyílik lehetősége a gyógyszerésznek az adott területen a gyógyszerészi gondozási tevékenység folytatására. A továbbképzés egy elméleti és egy gyakorlati modulból tevődik össze.

Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság továbbképzéseire való jelentkezés

Tájékoztatónkhoz jelentkezési lapot mellékelünk, mely a GYGYSZB honlapjáról (www.gyogygond.hu) is letölthető. Amennyiben továbbképzéseinken részt kíván venni, a válaszlevélben jelölje meg az Ön által kiválasztott továbbképzést. A Bizottság szakmai tevékenységéről, és az egyes programokról részletesebb tájékoztatást talál a Bizottság honlapján.

Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság:

Bánkuti Péter

Csóka Ildikó

Prof. Halmos Gábor

Horváth-Sziklai Attila

Samu Antal

Prof. Soós Gyöngyvér

Jelentkezési lap

a Gyógyszerészi Gondozás Szakmai Bizottság 2011. II. félévi továbbképzéseire

A kitöltött Jelentkezési lapot a ph.care@mgyk.hu e-mail címre vagy az (1) 351-9485 faxszámra kérjük visszaküldeni!

Téma	Helyszín	Időpont	Tanfolyam díja	Jelentkezését x-szel jelölje
Bőrgyógyászat I.	Budapest	2011.11.19.	15.000 Ft	
Bőrgyógyászat II. - Workshop	Budapest	2011.11.20.	15.000 Ft	
Krónikus légúti betegségek I. (asthma, allergia, COPD)	Szeged	2011.11.26.	15.000 Ft	
Krónikus légúti betegségek II. - Workshop	Szeged	2011.11.27.	15.000 Ft	

* Jelölt tanfolyamok a Hungaropharma Zrt-vel együttműködésben kerülnek lebonyolításra.

A továbbképzések időtartama 9:00-16:30 azaz 8x45 perc, mely sikeres tesztírás esetén 16 kreditpontot ér, besorolásuk: kötelezően választható.

Továbbképzésben résztvevő adatai

A jelentkező neve:	
Működési nyilvántartási szám:	
A gyógyszertár neve:	
A gyógyszertár címe:	
Számlázási név és cím:	
Adószám:	
Jelentkezés a Hungaropharma Zrt-n keresztül:	A * -gal jelölt tanfolyamoknál a Hungaropharma Zrt-vel való együttműködést a gyógyszertárak részéről kérjük jelezni.
A gyógyszertár telefonszáma:	
E-mail cím:	

A továbbképzések helyszínei a jelentkezők számának függvényében változhatnak, ezért a pontos helyszínről a www.gyogygond.hu honlapon találunk további információkat, valamint a tanfolyam előtt erről e-mail-en is értesítjük a jelentkezőket.

Dátum:

Aláírás:

Gondolatok Szent-Györgyi Albert flavonokkal folytatott kutatásairól. Megemlékezés a felfedezés 75. évfordulóján

Gábor Miklós

Szent-Györgyi Albert flavonokkal folytatott kutatásait korábban tényszerűen ismerttettem [1]. Jelen megemlékezésemben a vizsgálatokkal kapcsolatban felmerült gondolatokról, néhány újabb eredményről számolok be. Először röviden azokat a kísérleteket, illetve vizsgálatokat említem, melyek a világon elsőként a flavonok terápiás hatására irányították a figyelmet és a további kutatásokat elindították.

Mindenekelőtt ismertetem, mi volt az, ami a flavonokat Szent-Györgyi érdeklődési körébe vonta. Erről Szent-Györgyi sorait idézem [2]. „...Amikor az aszkorbinsavat izoláltam, barátomnak és kollégámnak, Rusznyák professzornak volt egy szubkután kapilláris vérzéses betege. Úgy gondoltuk, hogy az ok a C-vitamin hiánya. Így Rusznyák professzor javasolta, hogy a beteget (az) akkor még nem tiszta C-vitamin készítménnyel kezeljék. A beteg meggyógyult. Később, amikor már tiszta C-vitaminom volt, még látványosabb hatást várva, egy másik haemorrhagiás megbetegedésben szenvedő betegnek adtuk. Az eredmény azonban elmaradt. Nyilvánvalóan volt valami szennyező anyag (az) első készítményemben, mely felelős a terápiás hatásért és nem a C-vitamin. Úgy gondolom, hogy ez az anyag egy flavon-vegyület.”

Így fordult Szent-Györgyi figyelme a citromhoz, mely reményei szerint a hatásos anyagot tartalmazza. 200 kg citromból 70 liter citromlevet nyert, melyből különböző kémiai eljárások után 2 g kristályos anyagot kapott. Az anyagot citrinnek (citrus flavonnak) nevezték el. A szubsztanciát kémiai reakciók alapján, flavoncsoportba tartozó anyagnak gondolták. A citrin-készítményt a szegedi

Ferenc József Tudományegyetem Belgyógyászati Klinikáján vascularis, illetve thrombopeniás purpurában szenvedő betegeknek 20-40 mg adagban, általában két héten keresztül, naponta, intravénásan adták (1. ábra).

Valamennyi esetben a vascularis purpurás be-



Szent-Györgyi Albert

tegek kórosan csökkent bőrkapilláris rezisztenciája és a Landis-módszerrel mért fokozott kapilláris permeabilitás normalizálódott. Ezen az alapon nevezték el az anyagot permeabilitási vitaminnak, „P-vitamin”-nak.

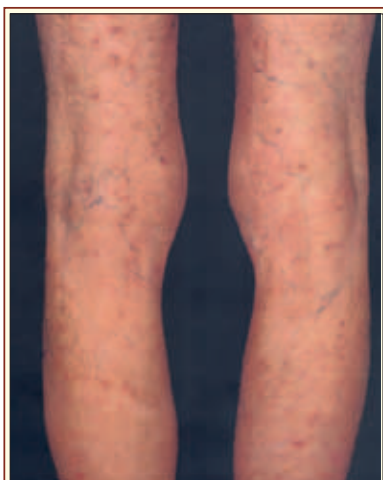
A vizsgálatok publikálása

Eredményeiket 3 különböző nyelven is közzétették: előzetes közleményben a Nature-ban 1936. július 4.-én [3] (2. ábra), majd a kor szokásainak megfelelően németül 1936. augusztus 14.-én a Deutsche Medizinische Wochenschriftben [4] (3. ábra), és végül magyarul az Orvosi Hetilapban, 1936. október 2.-án [5] (4. ábra).

A közlemény elolvasását követően, több gondolat is felmerült:

- Miért közzétették eredményeiket három nyelven?
- Szent-Györgyiék vizsgálatainak voltak-e előzményei?
- A terápiás beavatkozásokat megelőzték-e toxikológiai vizsgálatok?

Az első kérdésre Szent-Györgyi Albert 1969-ben hozzám írt sorai adnak választ: „...amíg nincs angol



1. ábra: Vascularis purpura

Vitamin P: Flavonols as Vitamins

VARIOUS chemical and clinical observations have led to the assumption that ascorbic acid is accompanied in the cell by a substance of similar importance and related activity. In absence of both substances, the symptoms of lack of ascorbic acid (scurvy) prevail and conceal symptoms of the deficiency of the second substance. In the lack of suitable experimental animals or conditions, progress was dependent on spontaneous pathological conditions, caused or influenced by this second factor.

In collaboration with L. Armentano and A. Bensáth, we have found that in certain pathological conditions, characterised by an increased permeability or fragility of the capillary wall, ascorbic acid is ineffective, while the condition can readily be cured by the administration of extracts of Hungarian red pepper ('vitapric') or lemon juice. The extracts were effective in cases of decreased resistance of the capillary wall toward whole blood (vascular type of haemorrhagic purpura) as well as in cases in which the capillary wall showed an increased permeability towards plasma protein only (various septic conditions). The extracts were fractionated. The active substance was found in the end in a fraction consisting of practically pure flavon or flavonol glycoside. 40 mgm. of this fraction given daily intravenously to man restored in a fortnight regularly the normal capillary resistance. Spontaneous bleeding ceased, the capillary walls lost their fragility towards pressure differences and no more plasma protein left the vascular system on increased venous pressure.

These results suggest that this great group of vegetable dyes, the flavons or flavonols, also play an important role in animal life, and that the dyes are of vitamin nature. The group is not to be confused with the yellow dye, discovered by one of us and termed 'flaves' (like cytoflave), which dye forms the prosthetic group of Warburg's yellow enzyme and has later been renamed by R. Kuhn 'flavins'. We propose to give the name 'vitamin P' to the substance responsible for the action on vascular permeability.

This research is sponsored by the Josiah Macy Jr. Foundation, New York.

ST. RUSZNYÁK.
A. SZENT-GYÖRGYI.

1. Medical Clinic and
Biochemical Department,
University, Szeged.
May 27.

2. ábra: Vitamin P [Rusznayák és Szent-Györgyi: *Nature*, 138 (július 4.) 27 (1936)]

nyelven írva valami (USA) nem vesznek róla tudomást..." (5. ábra).

Szent-Györgyiék publikációját korábban csupán néhány békaszívvvel folytatott kísérlet előzte meg. Akamatsu (1931) vizsgálatai szerint a rutin növeli a békaszív kontrakciók amplitúdóját [6]. Fukuda (1932) mutatta ki, hogy a rutin mellett a morin és a kempferol növeli a szív működését, továbbá a vérnyomást [7]. Jeney és Zimmer 1936-ban arról számolt be, hogy a kvercetin és a kvercitrin a fáradt és hipodinámiás békaszív kontrakciójának intenzitását növeli [8]. A kísérletek egyik érdekes példáját bemutatom: a kloroformmal megállított béka izolált szív, kvercitrin hatására, rövid periódus után ismét megindul (6. ábra).

Szent-Györgyiék közleményében a citrinnel folytatott terápiát megelőző toxicitási vizsgálati adatokat

DEUTSCHE MEDIZINISCHE WOCHENSCHRIFT
ORGAN DER BERLINER MEDIZINISCHEN GESELLSCHAFT UND ANDERER VEREINIGUNGEN
BEIRAT
H. EYMER, MÜNCHEN · A. W. FISCHER, GIESSEN · K. SCHNEIDER, MÜNCHEN · R. SIEBECK, BERLIN
SCHRIFTLEITUNG
REINHARD VON DEN VELDEN · ARTUR PICKHAN · BERLIN W 62, KEITHSTRASSE 5
MONATLICHE BEILAGE: DEUTSCHES TUBERKULOSE-BLATT
HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. KURT KLARE, SCHWEDT
HALBMONATLICH: ARZT UND SPORT
MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN SPORTARZTE-BUNDES E. V. · REICHSFACHSCHAFT DER SPORT- UND LAGERARZTE
SCHRIFTLEITER: A. HALLWITZ, HAUPT DER DEUTSCHEN ARZTE, BERLIN NW 6, LINDENBAUMSTRASSE 48
VERLAG GEORG THIEME · LEIPZIG C 1 · ROSSPLATZ 12
Alle Manuskripte sind nur zu dem Zweck an uns zu senden, um einen ersten Eindruck zu gewinnen und um zu entscheiden, ob die Arbeit für die Zeitschrift geeignet ist. Die endgültige Entscheidung über die Aufnahme oder Ablehnung der Arbeit bleibt vorbehalten. Die Zeitschrift ist nicht für die Veröffentlichung von Werberbeiträgen geeignet.
NUMMER 33 FREITAG, DEN 14. AUGUST 1936 62. JAHRGANG
Aus der Medizinischen Klinik (Direktor: Prof. St. Rusznayák) und aus dem Institut für Medizinische und Organische Chemie (Direktor: Prof. A. Szent-Györgyi) der Kgl. Ung. Franz-Joseph-Universität in Szeged
Über den Einfluß von Substanzen der Flavongruppe auf die Permeabilität der Kapillaren. Vitamin P¹
Von L. ARMENTANO, A. BENSÁTH, T. BÉRES, ST. RUSZNYÁK und A. SZENT-GYÖRGYI
Es war die Analyse pflanzlicher Oxydationssysteme, namentlich des Peroxydasesystems, die zur Entdeckung der Ascorbinsäure führte. Bereits in den frühesten Tagen der Isolierung dieser Säure suchte einer von uns nach der Substanz, die die Ascorbinsäure mit der Peroxydase zu einem gekuppelten Oxydationssystem verbindet.
Der Zitronensaft wurde durch Zugabe von 15% Bariumacetat destilliert. Die abgetrennte Flüssigkeit wurde mit 2% Bleisulfat versetzt, der inaktive Niederschlag entfernt. Nun wurde mit Ammoniak alkalisiert, bis Bromthymolblau eine bläulich-lila Farbe gab. Das Präzipitat wurde in Wasser durch Salzsäure vom Blei befreit. Die wässrige Lösung wurde eingedunstet und durch Zugabe von Alkohol und Aceton von inaktivem Material befreit. Die alkohol- und acetonlösliche Fraktion wurde

3. ábra: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1936 (Armentano et al.)

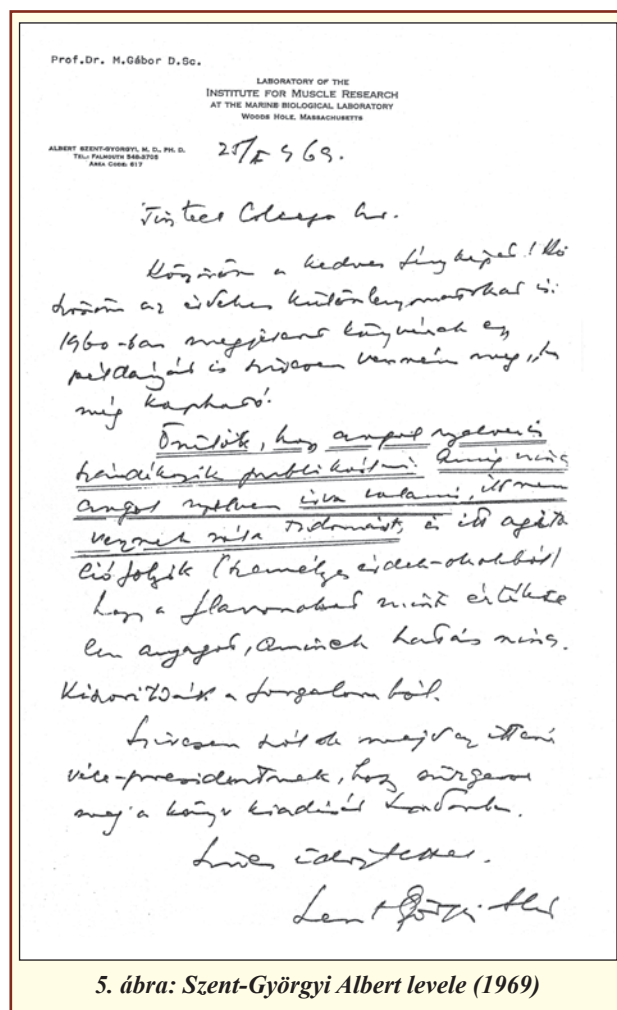
80. évfolyam. 40. szám. Budapest, 1936. október 2.
ORVOSI HETILAP
Alapította MARKUSOVSKY LAJOS 1827-ben.
Folytatják:
ANTAL GÉZA, HÖGYES ENDRE, LENHŐSSÉK MIHÁLY, SZÉKELY AGOSTON
Szerkesztőbizottság:
HERZOG FERENC, ISSEKUTZ BÉLA, GORKA SÁNDOR, HÜTTL TIVADAR
VÁMOSSY ZOLTÁN, VIDAKOVITS KAMILLÓ, REUTER KAMILLÓ, JENY ENDRE
FELADÓSZERKEZTŐ, VÁMOSSY ZOLTÁN EGYETEMI TANÁR
Szerkesztőbizottság tagjai: HERZOG FERENC, ISSEKUTZ BÉLA, GORKA SÁNDOR, HÜTTL TIVADAR, VÁMOSSY ZOLTÁN, VIDAKOVITS KAMILLÓ, REUTER KAMILLÓ, JENY ENDRE
EREDETI KÖZLEMÉNYEK
A Ferenc József Tudományegyetem Biológiai Intézetének, Szeged, (igazgató: Rusznayák István ny. r. tanár) és Orvosi Egyetem Intézetének (igazgató: Szent-Györgyi Albert ny. r. tanár) közleménye.
A flavoncsoporthoz tartozó anyagok befolyása a capillarisok permeabilitására. Vitamin P.
Írták: Armentano Lajos dr., Bensáth Aladár dr., Béres Tibor dr., Rusznayák István dr. és Szent-Györgyi Albert dr.
A növények oxidalásának növekedése a peroxidase

4. ábra: Orvosi Hetilap, 1936 (Armentano et al.)

nem találunk (a német közleményt alaposan átolvasva sincs utalás előzetes toxikológiai vizsgálatokra). Azt azonban megemlítik: „feltűnő volt, hogy amíg minden beteg a citrin injekciót reakciómentesen viselte, a kvercitrin és ramnetin injekció némely esetben lázat és kollapszust okozott”.

A citrin kémiai összetétele – Egy legenda igazolása

Szent-Györgyiék következő lépése a citrin kémiai összetételének tisztázása volt. Evvel kapcsolatos a maig is emlegetett „szegedi legenda”. E szerint Szent-Györgyi meghívta Budapestről a világszerte ismert és elismert kémikust, Zemplén Géza akadémikust, hogy adjon tanácsokat a citrin összetételének megállapításához. A szegedi vasútállomáson Zemplén Gézát Bruckner Győző professzor fogadta. Szent-Györgyiék a vendéget egész nap etették, itatták s Bruckner professzor az esti vonathoz is kikísérte. Ismeretes volt, hogy Zemplén Géza, elnézést a kifejezésért, itallal stimulált állapotban – szokása szerint – munkához lát. Ismerve e szokást, Bruckner Győző az állomásról



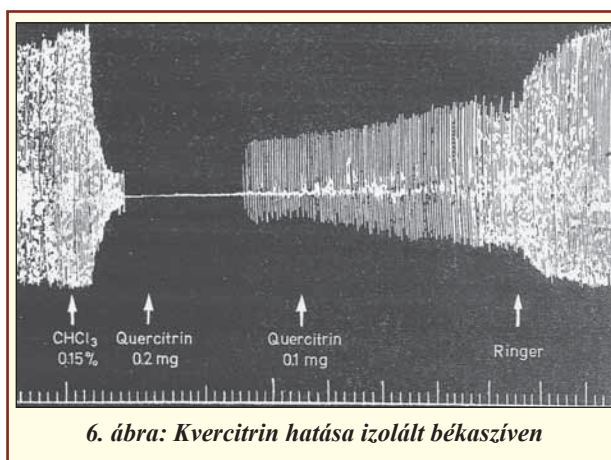
5. ábra: Szent-Györgyi Albert levele (1969)

azonnal visszatért a laboratóriumba s munkához látott. Az éjszaka folyamán megállapították: a citrin 2 flavanont tartalmaz, hesperidint és eriodiktiol glukozidát. Zemlén Géának már kora reggel el is küldték a táviratot: a citrin összetételét megállapítottuk: összetevők hesperidin és eriodiktiol glukozid (7. és 8. ábra). A vizsgálatok eredményét közlésre el is küldték a Nature folyóiratba [Bruckner és Szent-Györgyi, 1936. július 4., [9] (9. ábra)].

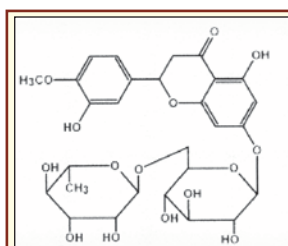
Abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy Bruckner akadémikus 1977-ben hozzám írt sorait megőriztem, s most közre adom. A levél Zemlén Géza szegedi tartózkodásának, a „szegedi legendának” bizonyítéka (10. ábra). Tudományos ülésünkre szóló meghívásomra a következőket közölte: „... Örömmel elmentem volna erre az ülésre, mivel az ún. „Citrin” kémiai szerkezetének megállapításában nem voltam egészen ártatlan. Ennek a históriája kedves és érdekes, már csak azért is, mert nem mentes minden humortól” (10. ábra).

A citrin hatása a kísérletileg előidézett skorbutra

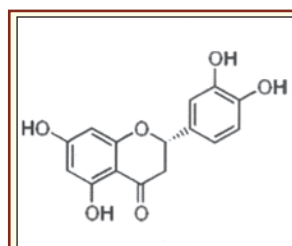
Szent-Györgyi és munkatársainak (Bentsáth et al., 1936) érdekes és a későbbiekben sokat vitatott kutatási



6. ábra: Kvercitrin hatása izolált békaszíven



7. ábra: Hesperidin



8. ábra: Eriodiktiol

Chemical Nature of Citrin

IN a previous note (Rusznayk et al.) one of us reported on the isolation and physiological activity (vitamin nature) of the crystalline flavone fraction of lemon juice. The substance, being different from other known flavones, was termed 'citrin'.

Further work has shown citrin to consist of mixed crystals of two different dyes, one being hesperidine (m.p. 261°), the other an eriodictyol glucoside. Hesperidine forms the major part of citrin. The great reactivity and the colour reactions of citrin are due to the eriodictyol glucoside. Citrin contains no free eriodictyol. This substance can be isolated only after complete hydrolysis.

According to its formula, eriodictyol is but a demethylated hesperidine. This makes it probable that both glucosides constituting citrin are but two forms of the same flavanone glucoside. Eriodictyol glucoside was not found in any considerable quantity in unripe oranges, which, however, contain great quantities of hesperidine. This makes it probable that the eriodictyol glucoside is formed from hesperidine by demethylation on ripening of the fruit.

This research is being sponsored by the Josiah Macy Jr. Foundation, New York.

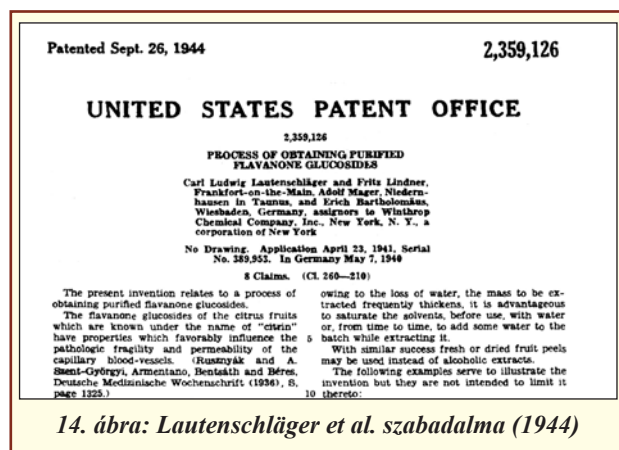
V. BRUCKNER.
A. SZENT-GYÖRGYI.

Inst. Org. and Med. Chem.,
Szeged.
Nov. 21.

9. ábra: A citrin kémiai összetétele [Bruckner és Szent-Györgyi: Nature, 138 (július 4.), 1057 (1936)]

területe volt a flavonok vitamin természetének vizsgálata. Kísérleteikben tengerimalacokat a Sherman-La Mer-Campbell (1922) hiánydiétán tartottak. A kezelt tengerimalacok a skorbutos étrenden átlagban 28,5 nap alatt elpusztultak. A kísérleti állatok másik csoportja napi 1 mg citrint kapott, 6 héten keresztül. A kezelt állatok élettartama átlagban 44 nap volt. Az ál-

A következőkben arra kívántam feleletet kapni, mi lett a továbbiakban a citrin készítmény sorsa. A válasz megadásában szerencsém volt. 1974-ben, az Akadémiai Kiadó gondozásában jelent meg a „Kapilláris rezisztencia (CR) farmakológiája és kórélettana” című monográfiám. Itt ismertettem *Rusznák és Benkő*



14. ábra: Lautenschläger et al. szabadalma (1944)

(1941) kísérleteit is [13]. Rusznyák (az MTA későbbi elnöke) és Benkő [12] a Magyar Belorvosok Egyesületének nagygyűlésén előadást tartottak „Vitamin-e a citrin?” címmel (1941). Az előadásról különnyomtatot adtak ki (11. ábra).

Skorbutogén étrenden (Sherman, La Mer és Campbell-féle diéta) tartott tengerimalacok, illetve patkányok szőrtelenített hátán mérték a CR-t, a Borbély-féle szívómódszer segítségével, 8 mm belső átmérőjű üvegharanggal. Tengerimalac vizsgálataikban meghatározták azt a legkisebb szívást, mely 15 mp alatt az első pontszerű vérzést (petechia) okozza. Patkánykísérleteikben a szívást konstans értéken (25 Hgcm) tartva, mérték az időt, mely eltelt az első petechia megjelenéséig. Tengerimalacok normál CR-je a skorbutogén diéta hatására jelentősen csökken, s bár az állatok naponta 3 mg aszkorbinsavat kaptak, az esés tovább tartott. A napi 4 mg s.c. injiciált eredeti Szent-Györgyi-féle citrinnel folytatott kezelés a CR-t a kiindulási értékre emelte. Az eredményeket a Rusznyák-Benkő (1941) közlemény eredeti ábráival mutatott be (12. ábra).

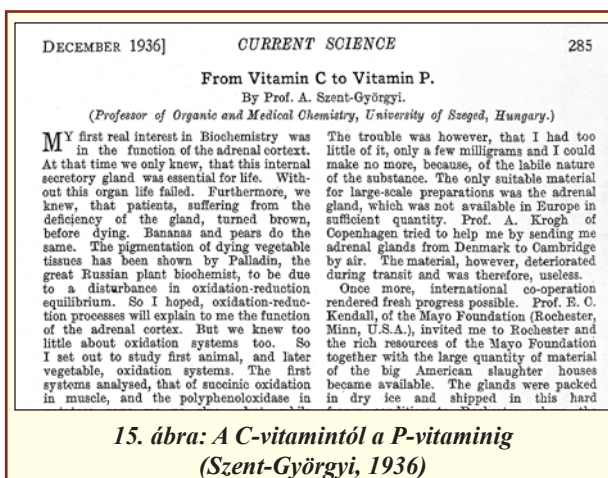
Rusnyák és Benkő (1941) kísérleteikből arra következtetnek, hogy

- a skorbut diéta az aszkorbinsavon kívül flavonokban is szegény,
- az elégtelen flavon-bevitel, függetlenül a C-vitamin hiánytól, a CR esését okozza, amely flavonok bőséges bevitelével normalisra emelhető,
- az experimentális skorbut kettős avitaminózis.

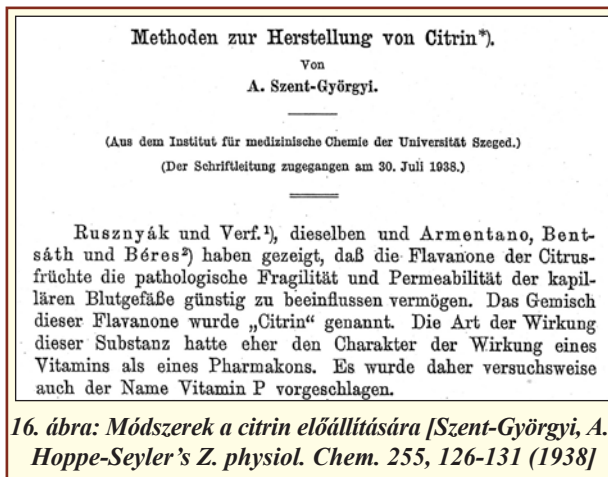
Skorbutogén diéta hatására patkányok CR-jének nagy fokú csökkenése következik be, gyakran már 2-3 hét múlva.

A következőkben Rusznyák és Benkő (1941) egy kísérlet lefolyását mutatják be. A patkánynak a kísérlet kezdetén magas CR-je volt, több mint 5 perc volt szükséges, hogy 25 Hgcm szívással vérzéseket kapjanak. A diéta hatására ez az érték 4 hét alatt 15 másodperc lett! Naponta adagolt 4 mg citrin (Richter-Budapest) a CR-t 3 hét alatt ismét a kiindulási értékre emelte (13. ábra).

Ezután meglepetésemre, Rusznyákék így folytatták beszámolójukat: „...ezek a kísérletek a különböző ere-



15. ábra: A C-vitamintól a P-vitaminig (Szent-Györgyi, 1936)



16. ábra: Módszerek a citrin előállítására [Szent-Györgyi, A.: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 255, 126-131 (1938)]

detű citrin preparátumokkal (Richter-Budapest, Bayer-Leverkusen, Hoffmann-La Roche-Basel) hasonló eredménnyel végződtek...”. Itt a bizonyíték! A citrint 1940-ben már hazai és külföldi gyógyszergyárak is előállították. Rusznyák és Benkő (1941) kísérleteiket a Lancetben és a Klinische Wochenschrift-ben is közzétették.

A gyógyszergyárak citrin iránti további érdeklődését bizonyítja az a tény is, hogy 1941-ben Lautenschläger és Lindner (Winthrop Chemical Company, Inc., New York) kérelmet nyújtottak be, tisztított flavanon glukozidák nyerésére. Az eljárás 1944-ben szabadalmat kapott. Szabadalmi szám: 2,359,126 [14] (14. ábra).

Szent-Györgyi és a flavon kutatás

Szent-Györgyi Albert a flavon kutatásokat kiemelt fontosságúnak tekintette. Ez a következőkkel bizonyítható:

1. Közleményt ír a C-vitamintól a P-vitaminig címmel (1936. december) [14] (15. ábra).
2. A citrin előállítására önállóan módszert dolgoz ki [15] (16. ábra). Az új módszerrel 100 kg citromból (70 kg héjnak felel meg) mintegy 2 liter 2,5%-os citrin oldatot és 15 g oldhatatlan citrint nyert.
3. Szent-Györgyi 1937-ben az Egyesült Államokban szabadalmi eljárást nyújtott be flavon-csoporthoz

Patented Apr. 4, 1939

2,152,827

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,152,827

PROCESS OF PREPARING SUBSTANCES BELONGING TO THE FLAVONE GROUP

Albert Szent-Györgyi, Szentgyörgyi, Hungary, assignor, by mesne assignments, to Winthrop Chemical Company, Inc., New York, N. Y., a corporation of New York

No Drawing. Application June 29, 1937, Serial No. 151,027. In Hungary July 7, 1936

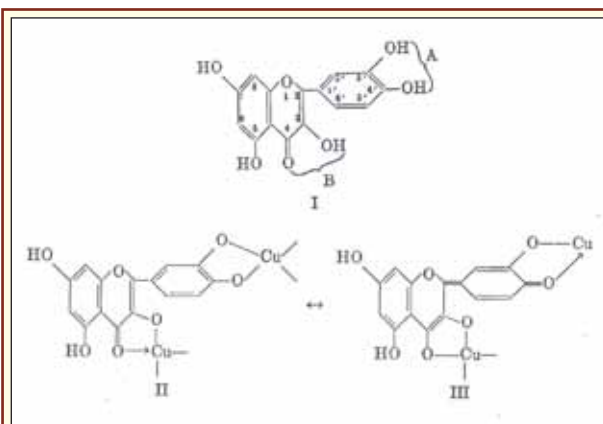
8 Claims. (Cl. 260—323)

The present invention relates to a process of preparing substances belonging to the flavone group.

Certain plants, for instance capicum or citrus fruits, such as bitter oranges or lemons contain glucoside-like substances belonging to the flavone group (hydroxy-flavones, hydroxy-hydroflavones and others). The chemical structure of

For this purpose the dissolved heavy metal salt, for instance lead acetate is added to the plant extract first in an acid medium; the solution of the heavy metal salt is then again added to the solution which has been rendered alkaline, for instance with ammonia, whereby the flavonate of the heavy metal is separated. This flavonate is then further treated in an aqueous or for in-

17. ábra: Szent-Györgyi Albert szabadalma (1939) (eredeti ábra)



19. ábra: Kvercetin réz-kelát komplex kémiai szerkezete

BIOFLAVONOIDS AND THE CAPILLARY*

Conference Co-Chairmen: GUSTAV J. MARTIN AND ALBERT SZENT-GYÖRGYI

Consulting Editor: GUSTAV J. MARTIN

CONTENTS

Part I. Laboratory Studies

Chemistry of Bioflavonoids. By WILLARD E. BAIER	639
Biochemistry of the Bioflavonoids. By GUSTAV J. MARTIN	646
Estrogenic Activity of Some Naturally Occurring Isoflavones. By EDMUND W. CHENG, LESTER YODER, CHARLES D. STORY, AND WISE BURKHOUGH	652
Biogenesis of the Flavonoids. By FRANZ MOEWUS	660
Anatomical and Functional Change in the Peripheral Vascular System During Certain Induced Increases in Vascular Fragility. By RICHARD E. LEE, DAVID GOEBEL, AND LYMAN A. FULTON	665
Structural Makeup of Capillary Wall. By BENJAMIN W. ZWEIFACH	670
The Role of the Flavonoids in Coumarin Anticoagulant Therapy. By CHARLES E. BRAMBLE	678

Part II. Clinical Studies

Rheumatic Fever: Observations on the Histogenesis, Pathogenesis, and Use of Ascorbic Acid and Bioflavonoids. By JAMES F. RINEHART	684
Decidual Bleeding in Pregnancy. By CARL T. JAVERT	700
The Management of Habitual Abortion. By ROBERT B. GREENBLATT	713
A Rationale for the Use of Hesperidin and Ascorbic Acid in the Management of Poliomyelitis. By GEORGE J. BONNES	721
Summary of the Clinical Aspects of Bioflavonoids and Ascorbic Acid. By JOHN B. YOUNG	729
Perspectives for the Bioflavonoids. By ALBERT SZENT-GYÖRGYI	732

* This series of papers is the result of a conference on Bioflavonoids and the Capillary held by the Section of Biology of The New York Academy of Sciences, February 11, 1955.

18. ábra: Bioflavonoidok és a kapilláris (Konferencia New Yorkban, 1955. február 11-én)

tartozó anyagok előállítására. Eljárását 1939. április 4-én, 2,152,827 számmal szabadalmazták [16] (17. ábra).

4. A flavonokkal folytatott kutatásainak eredményeiről, a Nobel-díj átvételekor tartott előadásában is beszámolt.
5. A New York-i Tudományos Akadémia Biológiai Szekciójára 1955. február 11-én „Bioflavonoidok és a kapilláris” címen rendezett konferenciáján, Szent-Györgyi Albert „A bioflavonoidok perspektívái” címmel számos érdekes gondolatot tartalmazó előadást tartott [17].

Bioflavonoidok és a kapilláris

Az 1955. február 11-i New York-i konferencia programját kézbe véve azonnal szembeötlő, hogy az ösz-

szejövetel címe már nem „P-vitamin és a kapilláris”. Miért használták helyette a bioflavonoidok elnevezést? A válasz szerencsére emlékezetemben pontosan megmaradt: a Food and Drug Administration (FDA) az 1950-es évek elején „ejtette” (dropped) a „P-vitamin” elnevezést, s helyette a bioflavonoid elnevezést ajánlotta. A Magyar Tudományos Akadémia 1965-ben alakult Flavonoid Kémiai Bizottsága egyik első ülésén az FDA ajánlását elfogadtuk, és a jövőben azokat a flavonokat, melyeknek biológiai hatásuk van, bioflavonoidoknak neveztük. A New York-i konferencia programját érdekessége miatt érdemesnek tartom ezen a helyen megadni (18. ábra).

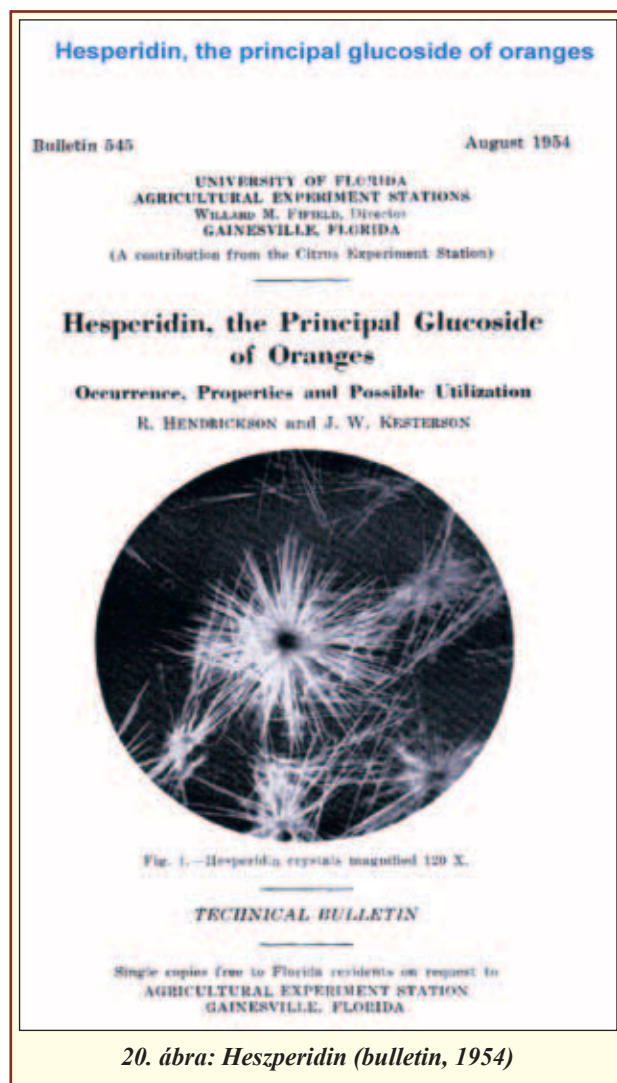
A flavonoidok hatásmechanizmusa

Szent-Györgyi Albert „A bioflavonoidok perspektívája” című előadásában már felvetette a hatásmechanizmus problémáját: „Mint kémikust, mélyen impresszionál a flavonok reakciója fémekkel, mint biokémikust, növekvően impresszionál a fématomok központi szerepe a biológiai funkciókban. Lehetségesnek látszik, hogy a flavonok reakciója a fémekkel biológiai funkciójuk megértésének kulcsa” [17]. Szent-Györgyi gondolatainak szemléltetésére, bemutatom a Clark és Geissman (1949) által már korábban közölt flavon-réz-kelát komplex képződést [18]. „A flavonoid vegyületekben fontos komplex-képző elemek a 3',4'-dihidroxil és a 3-hidroxil-4-keto csoport” (19. ábra).

A flavonoidok hatásmechanizmusát illetően, ma már számos új, modern adat áll rendelkezésre. Például az étkezési flavonoidok gyulladásgátló effektusának molekuláris hatásmechanizmusát Marzocchella és mtsai 2011-ben publikálták [19].

A Szent-Györgyi felfedezés hatása

Szent-Györgyi Albert flavon kutatásai világszerte nagy érdeklődést keltettek. Természetesen e megemlékezés keretében nem áll módomban ennek részletes ismertetése, ezért hivatkozom a korábban, benzopironok



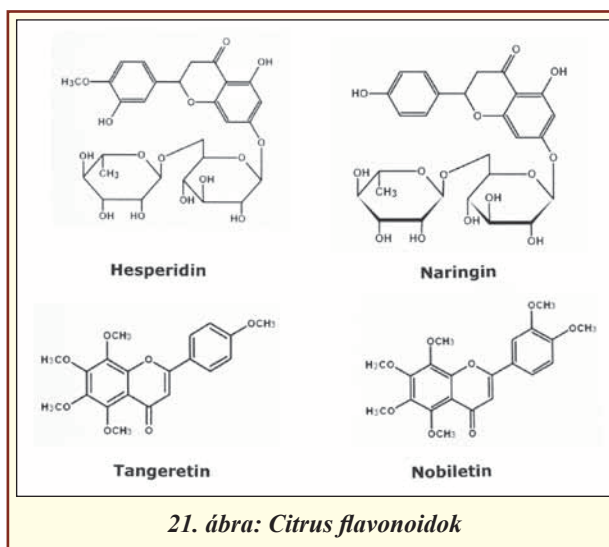
20. ábra: Hesperidin (bulletin, 1954)

(flavonoidok) farmakológiájával foglalkozó monográfiámra [20].

Szent-Györgyi munkásságának reakciójaként elsőként a már említett *Lautenschläger és mtsai* szabadalmát említhetjük meg.

A Párizsi Egyetem Kórélettani Intézetében *Parrot* professzor és *Gazave* tovább folytatták Szent-Györgyi vizsgálatait, a második antiskorbutogén faktor (Vitamin C₂) elnevezéssel tisztázták kémiai szerkezetét, a C₂ faktor hatásmechanizmusát a vér kapillárisokra stb.

Engedjék meg, hogy ezen a helyen saját élményemről is beszámoljak. 1969. novembertől, francia nyelvismertemnek köszönhetően, a francia külügyminisztérium ösztöndíjával, több hónapot Párizsban töltöttem, *Parrot* illetve *Lavollay* professzor intézetében. Ez utóbbi helyen, *Kayser* doktornő bemutatta folyamatban lévő, patkányokon folytatott kísérleteit. Itt saját szememmel láthattam Szent-Györgyi Albert korábbi vizsgálatainak hatását. A standard diétán tartott kísérleti állatok, ivóvíz helyett, tartósan narancslevet kaptak, mégpedig valódi marokkói 100%-os narancslevet (nem Bambit!). *Kayser* kisasszony udvariasan megkérdezte, mivel kínálhat meg. A következőket válaszoltam: köszönöm, csak a



21. ábra: Citrus flavonoidok

patkányok ivóitalát kérem (ne felejtjük, 1970. volt). (*Lavollay, Kayser* és mtsai korábban a narancslé hatásairól már több közleményben is beszámoltak.)

Floridában 1954-ben jelent meg egy „technikai bulletin” a narancs fő glukoizidájáról, a heszperidinről, előfordulásáról, tulajdonságairól és lehetséges alkalmazásairól [21] (20. ábra). A Citrus flavonoidok kutatása ekkor indul meg és kiteljesedik (21. ábra). 1955 jeles dátum: *Griffith* és mtsainak munkája megjelenik „A rutin és rokon flavonoidok (kémia, farmakológia, klinikai alkalmazás)” címmel [22] (22. ábra). Mint korábban említettem, szintén 1955-ben, New Yorkban rendezték meg a „Bioflavonoidok és a kapilláris” című konferenciát.

A terápiában alkalmazott flavon-készítmények

A hazai és külföldi gyógyszerkészítmények között ma is számos flavont tartalmazó szer áll rendelkezésre (Rutascorbin, Venoruton készítmények, Venalot stb.). Érdemes megemlíteni, hogy Szent-Györgyi felfedezése után 75 esztendő elteltével, heszperidint tartalmazó készítmények ma is találhatók a gyógyszerértári forgalomban. Így például hazánkban, a vénás elégtelenség stb. kezelésére, heszperidint és diozmint tartalmazó mikronizált flavonoid frakció, a Detralex filmtabletta (Servier) említhető meg. Németországban a kapilláris és vénás átáramlási zavarok kezelésére a Phlebodril®-t (Pierre Fabre Pharma) javasolják. A készítmény a csodabogyó egértövis (*Ruscus*) gyökér száraz extraktuma mellett trimetilheszperidin-kalkont tartalmaz.

És a jövő...?

A kérdésre frappáns válasz lenne: már itt van. A flavonoidok kutatása jelenleg is rendkívüli intenzitással folyik világszerte. Csupán ez évben – januártól szeptemberig – több mint 700 flavonoid tárgyú közlemény jelent meg (Internet, kulcsszó: flavonoids). A

RUTIN

and Related Flavonoids

CHEMISTRY • PHARMACOLOGY • CLINICAL APPLICATIONS

JOHN Q. GRIFFITH, Jr., M.D.

John Q. Griffith, Jr., Research Foundation
Philadelphia, Pa.

CHARLES F. KREWSON, Ph.D.

and

JOSEPH NAGHSKI, Ph.D.

Eastern Utilization Research Branch, Agricultural Research Service
United States Department of Agriculture
Philadelphia, Pa.

Mack PUBLISHING COMPANY • EASTON, PENNSYLVANIA

**22. ábra: Rutin és rokon flavonoidok
(Griffith et al., 1955)**

publikációk között több, számunkra is érdekes vizsgálatot olvashattunk. Így például, figyelmet érdemel *Paris és mtsai* beszámolója [23] (23. ábra). A kísérletek szerint a flavonoidok (daidzein, genisztein, luteolin, apigenin, taxifolin, kempferol) az Alzheimer-kór β -amiloid peptidjeinek képződését csökkentik. E témában számos korábbi közlemény is született. Ha e vizsgálatok nem is jelentik a végső megoldást, további gondolkodásra és kísérletekre késztetnek.

A jövő megjósolására természetesen nem vállalkozhatok. Azt azonban megemlítem, hogy a fenilbenzopiron molekulastruktúra variálásával, további lehetőség nyílik új, hatásos vegyületek előállítására. A lehetséges módok:

- a szisztematikus szerkezetváltoztatások az eredeti hatás fokozására, a mellékhatások kiküszöbölésére;
- a benzopiron vázhoz különböző funkciós csoportokat tartalmazó oldalláncok kiépítése;
- fenilbenzopiron analógok előállítása és hatásvizsgálata;
- benzopiron származékok kutatásának kiszélesítése: benzofurán-, kromon- és kromán-származékok szintézise és farmakológiai vizsgálata. Így többek között ismeretes benzofurán származék: az amiodaron (Cordarone, Dronedaron), továbbá a kromán-származékok közül a szelektív ösztrogén receptor modulátor: a Centkromán (Ormelorifene);
- természetes előfordulású benzopiron-származékok további kutatása (izolálás, szerkezet felderítés, új szintézisek, farmakológiai hatás vizsgálata);
- a kémiai szerkezet és farmakológiai hatás összefüggésének újabb vizsgálata;



**23. ábra: A flavonoidok csökkentik Alzheimer kórban
a β -amiloid ($A\beta$) peptidek képződését**

– a kutatások további perspektíváját újabb bioflavonoidokat tartalmazó növényi kombinációk keresése és hatásvizsgálata jelenti. Ez utóbbira jó példa az SK Ato Formula® néven ismertett növény kombináció [24].

A kutatások egyik fontos iránya a krónikus betegségekben alkalmazott, számos mellékhatással rendelkező szteroidokat (pl. prednizolon) helyettesítő gyógynövény-kombinációk kifejlesztése. Így az SK Ato Formula® néven szabadalmazott készítmény, a *Scutellaria baicalensis* Georgi gyökerének flavonoid keverékét (baicalein, baicalin, wogonin), továbbá a *Gentiana scabra* Bunge gyökerének és a *Ginkgo biloba* L. levelének extraktumát tartalmazza. Utóbbi – többek között – a gyulladásgátló biflavont, a ginkgetint, a *G. scabra*, a szintén gyulladás-csökkentő szekoiridoidokat tartalmazza. Az Ato Formula® (SK Chemicals, Szöul, Dél-Korea) lényegében egy krém bázis és flavonoid frakció keveréke, a *S. baicalensis* gyökeréből (0,15%, ww) a *G. biloba* levelekből (0,10%, ww), és a *G. scabra* gyökeréből nyert extraktummal (0,20%, ww)[24] (24. ábra). Krónikus gyulladás előidézésére a tetradekanóil-forbolacetattal, 7 napon át kezelt egér fülön kiváltott gyulladásos modellt alkalmazták [24]. Az Ato Formula® helyi alkalmazása (20 μ l/fül) jelentős mértékben gátolta a fülödéma kialakulását. Mint a készítmény neve is jelzi, a krémet az atopiás dermatitis kezelésére javasolják.

A flavonoid-kutatás érdekes területe a neuroprotektív hatás vizsgálata. Ilyen irányú kísérleteket *Vauzour és mtsai* (2008) a közelmúltban részletesen ismertettek [25]. A további számos adatból megemlítem *Lin és mtsai* (2011) kísérleteit. Vizsgálataik szerint az orálisan alkalmazott S/B gyógyszer (*Scutellaria baicalensis* Georgi és *Bupleorum scorzonrifolium* Willd.) orális alkalmazása protektív hatású a patkány-agy nigrostriatalis, dopaminerg rendszerének vas al-



24. ábra: Az SK Ato Formula® komponensei, balról: *Scutellaria baicalensis*, *Gentiana scabra*, *Ginkgo biloba*

CNS & Neurological Disorders - Drug Targets, 2011, 10, 600-601

Flavones from Root of *Scutellaria Baicalensis* Georgi: Drugs of the Future in Neurodegeneration

Kazimierz Gasiorowski¹, Eliza Lamer-Zarawska², Jerzy Leszek³, Kalpana Parvathaneni⁴, Bharat Bhushan Yenduri⁵, Zofia Blach-Olszewska⁶ and Gumrah Aliyev⁶

Abstract: Flavonoids are natural, plant-derived compounds which exert diverse biological activities, also valuable neuroprotective actions within the brain and currently are intensively studied as agents able to modulate neuronal function and to prevent age-related neurodegeneration. Among them, flavones isolated from *Scutellaria baicalensis* root exhibit strong neuroprotective effects on the brain and are not toxic in the broad range of tested doses. Their neuroprotective potential has been shown in both oxidative stress-induced and amyloid- β and α -synuclein-induced neuronal death models. Baicalin, the main flavone present in *Scutellaria baicalensis* root, strongly inhibited aggregation of neuronal amyloidogenic proteins in vitro and induces dissolution of amyloid deposits. It exerts strong anti-oxidative and anti-inflammatory activities and also exhibits anti-convulsive, anxiolytic, and mild sedative actions. Importantly, baicalin, and also another flavone, oroxylin A, markedly enhanced cognitive and motoric functions in animal models of aging brains and neurodegeneration. In the preliminary study, wogonin, another flavone from *Scutellaria baicalensis* root, has been shown to stimulate brain tissue regeneration, inducing differentiation of neuronal precursor cells. This concise review provides the main examples of neuroprotective activities of the flavones and reveals their potential in prevention and therapy of neurodegenerative diseases.

Keywords: Neurodegeneration, baicalin, oroxylin A, wogonin, neuroprotection.

INTRODUCTION

Flavonoids are the large family of natural polyphenolic compounds abundant in the plant kingdom. More than 4000 flavonoids have been identified and isolated, and, probably, further compounds will be identified in the near future. The diversity of chemical composition and of spatial structure of flavonoids determine variability of their biological actions, however some

NADPH oxidase in inflammatory reaction in astrocytes and microglia [6]; 3. Improvement of blood flow in the brain and induction of angiogenesis and, indirectly, stimulation of neurogenesis and neurons differentiation, and 4. An interaction with the molecular architecture of neurons responsible for memory and learning, including the structures involved in long-term potentiation and synaptic plasticity [3, 7].

25. ábra: A jövő gyógyszerei?

kalmazásával kiváltott neurodegenerációjára [26].

Legújabbban Gasiorowski és mtsai (2011) már felvetik a kérdést: a *S. baicalensis* gyökerének a flavonjai a neurodegeneratív megbetegedésekben a jövő gyógyszerei lehetnek-e? [27] (25. ábra).

Az előzőekben említett kísérletekkel csupán a flavonkutatás egyik újabb irányát kívántam bemutatni. Az eredmények bizonyításához természetesen további vizsgálatok szükségesek.

Úgy gondolom, e jeles évfordulón a megemlékezés a humanista, Nobel-díjas tudós, Szent-Györgyi Albert gondolataival fejezhetem be: „Remélem az olvasót avval az impresszióval hagyhatom, hogy a flavonoidok a biológiai kutatásoknak legizgalmasabb, reményteljes területe. Örülök, hogy közleményemet ilyen optimista megjegyzéssel fejezhetem be” [17].

IRODALOM

1. Gábor, M.: Orv. Hetil. 137, 83-84 (1996). – 2. Szent-Györgyi, A.: Foreword, in: Gábor, M.: The anti-inflammatory action of flavonoids. Akadémiai Kiadó, Budapest, (1972). – 3. Rusznayk, St., Szent-Györgyi, A.: Nature 138, 27 (1936). – 4. Armentano, L. et al.: Deutsche Med. Wochenschrift, 62, 325-328 (1936). – 5. Armentano, L. et al.: Orv. Hetil. 80, 935-938 (1936). – 6. Akamatsu, K.: Jap. J. Med. Sci. Trans. IV. Pharmacol. 4, 48 (1930). – 7. Fukuda, T.: Arch. exper. Path. 164, 685-694 (1932). – 8. Jeney, E., Czimmer, A.: Arch.

- exper. Path. Pharmac. 183, 571-586 (1936). – 9. Bruckner, V., Szent-Györgyi, A.: Nature 138, 1057 (1936). – 10. Bentsáth, A. et al.: Nature 138, 798 (1936). – 11. Bentsáth, A. et al.: Nature 139, 326-327 (1937). – 12. Bentsáth, A., Szent-Györgyi, A.: Nature 140, 426 (1937). – 13. Rusznayk, I., Benkő, S.: Magyar Belorv. Egyesület XI. Nagygyűlés (Különlenyomat, 1941). – 14. Lautenschläger, C.L., et al.: US Patent Office No. 2,359,126 (1944). – 15. Szent-Györgyi, A.: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 255, 126-131 (1938). – 16. Szent-Györgyi, A.: US Patent Office No. 2,152,827 (1939). – 17. Miner, R.W.: Ann. N.Y. Acad. Sci. 61, 637-736 (1955). – 18. Clark, W.G., Geissman, T.A.: J. Pharmacol. exp. Ther. 95, 363-381 (1949). – 19. Marzocchella, L. et al.: Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov. (2011. aug. 9, Epub.). – 20. Gábor, M.: The pharmacology of benzopyrone derivatives and related compounds, Akadémiai Kiadó, Budapest, (1986). – 21. Hendrickson, R., Kesterson, J.W.: Technical Bulletin 545 (1954. aug.). – 22. Griffith, J.Q., Jr., Krewson, C.F. and Naghski, J.: Rutin and Related Flavonoids, Mack Publ. Comp. Pennsylvania, (1955). – 23. Paris, D. et al.: Bioinformation. 6, 229-236 (2011). – 24. Lim, H. et al.: Arch. Pharm. Res. 29, 503-507 (2006). – 25. Vauzour, D. et al.: Genes Nutr. 3, 115-126 (2008). – 26. Lin, A.M.Y. et al.: J. Ethnopharmacol. 134, 884-891 (2011). – 27. Gasiorowski, K. et al.: CNS Neurol Disord Drug Targets 10, 184-191 (2011).

Gábor, M.: *Reflections on the research of Albert Szent-Györgyi with flavonoids – Commemoration of the 75th anniversary of the discovery.*

In 1936, Szent-Györgyi et al. reported on Citrin a flavone-containing material produced from lemon-juice. In the view of Bruckner and Szent-Györgyi, Citrin contained hesperidin and eriodictyol glycoside. Szent-Györgyi's team examined the effects of Citrin in guinea-pigs maintained on a scorbutogenic diet. The publication deals with the subsequent fate of the Citrin preparation, reports on the patents taken out by Szent-Györgyi in the USA, presents the material that featured at the conference on „Bioflavonoids and capillary”, including the lecture „Perspectives of bioflavonoids” by Szent-Györgyi, and discusses the effects of Szent-Györgyi's discovery. The commemoration furnishes an account of various flavonoid preparations utilized in therapy, and finally deals with the potential outcome of flavonoid research (neuroprotective effect, Alzheimer disease, etc.).

TOVÁBBKÉPZŐ KÖZLEMÉNYEK

Gyógyszerészet 55. 652-660. 2011.

Programozott hatóanyag-leadó rendszerek – a XXI. század gyógyszerformái I. Fogalom, típusok, jellemzők

Erős István



Bevezetés

Az 1950-es évek elejétől egyre több adat vált ismertté, miszerint egy gyógyszerforma terápiás hatását nemcsak a hatóanyag farmakokinetikai tulajdonságai (pl. felszívódás, eloszlás, metabolizáció) határozzák meg, hanem a gyógyszerhatás idejének és sebességének alakulásában szerepe van a farmakon fizikai tulajdonságainak (szemcseméret, oldékonyság), az alkalmazott segédanyagoknak és az előállítás során alkalmazott technológiai műveleteknek is. Így alakult ki a kutatás-fejlesztés biofarmáciai szemlélete [1, 2].

A programozott hatóanyag-leadó rendszerek a gyógyszerkönyvekben és a gyógyszer technológiai szakirodalomban

Ez a biofarmáciai szemlélet jelentkezik az Európai Gyógyszerkönyv legutóbbi kiadásában és a hazai gyógyszerkönyvben is. 2003-ban jelent meg a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv I. kötete, ezt követte a II., a III/A és a III/B kötet, majd a IV. kötet. Az egészségügyi miniszter a 28/2006 Eü.M. sz. rendelettel helyez-

te hatályba az új gyógyszerkönyvet, mely a gyógyszerek csoportosítása terén is új szempontokat vezetett be.

A Ph. Hg. VIII. szerint megkülönböztetünk

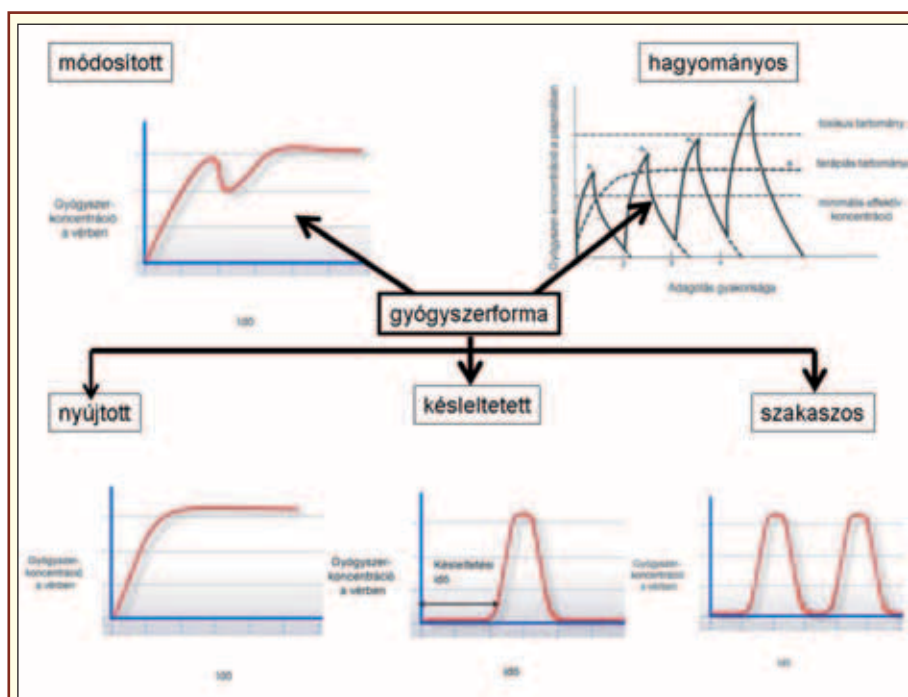
1. hagyományos hatóanyag-leadású,
2. módosított hatóanyag-leadású,
3. nyújtott hatóanyag-leadású,
4. késleltetett hatóanyag-leadású és
5. szakaszos hatóanyag-leadású gyógyszerformákat.

A hagyományos gyógyszerformák hatóanyag-leadását nem módosítják szándékosan. A módosított, nyújtott, késleltetett és szakaszos hatóanyag-leadást a gyógyszerforma különlegesen tervezett összetétele és/vagy megfelelő gyártási eljárás biztosítja [3]. E gyógyszerformák hatóanyag-leadásának időfüggvényeit szemlélteti az 1. ábra. A gyógyszer-technológia elmúlt évtizedekben bekövetkezett nagyarányú fejlődésének eredményeképpen jöttek létre ezek a módosított hatóanyag-leadó rendszerek, melyeket – a hagyományos gyógyszerformáktól megkülönböztetve – *programozott* vagy *szabályozott terápiás rendszereknek* neveznek.

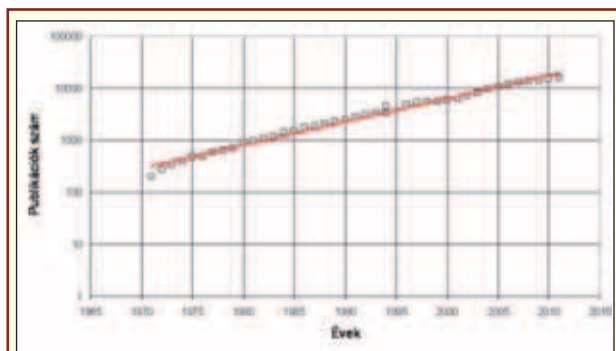
A hatóanyag felszabadulásának módosítását – késleltetés, megnyújtás, szakaszossá tétel – sajátos gyógyszer-technológiai megoldás biztosítja. Ezekkel az új

gyógyszer-technológiai megoldásokkal biztosítható, hogy a terápiás hatás idejét és sebességét nem a hatóanyag farmakokinetikai tulajdonságai (metabolizmus, elimináció) határozzák meg elsősorban, hanem a hatóanyag felszabadulása a gyógyszerformából. Így elérhető, hogy a farmakon plazma-, illetve szöveti koncentrációja állandó maradjon adott ideig olyan szinten, amely a terápiás hatás szempontjából optimális.

A külföldi (angol) szakirodalom a *controlled drug delivery system*, rövidítve *CrDDSs* fogalmat használja. Ezt magyarra szabályozott vagy kontrollált hatóanyag-leadó rendszernek fordították. Mivel minden gyógyszer-felszabadulási folyamat



1. ábra: A Magyar Gyógyszerkönyv VIII. kiadásában hivatalos programozott hatóanyag-leadó gyógyszerkészítmények



2. ábra: A programozott gyógyszerleadó rendszerekkel foglalkozó közlemények száma 1970 és 2011 között (EISZ adatbázis alapján)

„szabályozott” – szabályozza a hatóanyag oldékonysága és az oldott molekulák diffúziójának sebessége –, szerencsésebb és kifejezőbb lenne a *programozott hatóanyag-leadás* fogalmának bevezetése és használata.

A programozott hatóanyag-leadó rendszereknek ma már hatalmas és szerteágazó szakirodalmuk van. Számos kézikönyv [4–16] és sok ezer közlemény foglalkozik ezekkel a rendszerekkel. A 2. ábra azt szemlélteti, hogyan nőtt az e témakörben született közlemények száma 1970-től napjainkig. (A forrás az EISZ adatbázis volt.) Az ábra alapján világos előttünk, hogy a közlemények száma exponenciálisan nőtt a vizsgált időszakban, tehát rendkívül nagy tudományos kapacitás fordítódik e rendszerek kutatására.

A hazai szakirodalomban elsőként Rácz és Marton [17] adott ismertetést a terápiás rendszerekről, még a 80-as évek végén. Az elmúlt években több hazai szerző is foglalkozott e figyelemre méltó technológiai jelenséggel; a *Gyógyszerészet* hasábjain egy tucat publikáció jelent meg e témakörben, egy-egy rész-területet irodalmát, kutatásának eredményeit áttekintve [18–29]. Úgy gondoljuk azonban, hogy a téma érdekessége, fontossága és hasznossága megérdemel részletesebb és alaposabb ismertetést. Ezek a rendszerek már nem tekinthetők a „holnap gyógyszerei”-nek, mivel máris megtalálhatók a gyógyszerkincsben. Az expedáló gyógyszerésznek alapos és részletes ismeretekkel kell rendelkezni a programozott hatóanyag-leadó rendszerek elméletéről és gyakorlatáról. Közlemény-sorozatunk célja, a terápiás rendszerek fogalmának meghatározása, szerkezetük bemutatása és jellemző, fontosabb képviselőik ismertetése.

A terápiás rendszerek fogalma, felépítésük, kutatásuk hajtóereje és előnyeik

A terápiás rendszerek első fogalmi meghatározását Zaffaroni [30] adta meg. A terápiás rendszerek olyan gyógyszerkészítmények, amelyekből a hatóanyag(ok) folyamatosan, adott időtartam alatt, előre meghatározott program alapján szabadulnak fel, általános hatást fejtenek ki, vagy speciális célszerven fejtik ki hatásu-

kat [31]. Négy jellemző részből épülnek fel [4, 16, 35]:

1. A *raktár (mátrix)*, amely a hatóanyagot megfelelő koncentrációban és eloszlásban – oldott vagy szuszpendált formában – tartalmazza.
2. A *program*, amely a liberációs folyamatot szabályozza.
3. Az *energiaforrás*, amely a rendszer működését biztosítja, ez lehet a rendszerbe „programozott” energia, tehát a rendszer fizikai kémiai jellege, de lehet a biológiai környezetből származó energia és lehet külső energia.
4. A *felszabadulást szabályozó elem*, amely egy alkalmas morfológiai vagy fizikai kémiai jelenség.

Megjegyezzük, hogy e négy tényező nem választható el élesen egymástól, gyakran ugyanaz a jelenség az energiaforrás és a felszabadulást szabályzó elem, pl. a raktár-mátrixból történő diffúzió vagy ozmózis, illetve a mátrix kémiai lebomlása.

Nem tekinthető véletlennek, hogy a programozott hatóanyag-leadó rendszerek intenzív kutatása a múlt század 70-es, 80-as éveiben indult meg. Ekkor ugyanis a hagyományos (originális) gyógyszerkutatás válsághelyzetbe került. Egy új molekula gyógyszerre fejlesztésének költségei hihetetlen mértékben megsokszorozódtak. A válságból kivezető egyik út a már meglévő és jól bevált hatóanyagokból, jobb biológiai hasznosíthatóságú gyógyszerformák formulálása volt. Ez a törekvés vezetett el a programozott hatóanyag-leadású terápiás rendszerekhez.

A programozott hatóanyag-leadás biztosítása a következő előnyökkel jár:

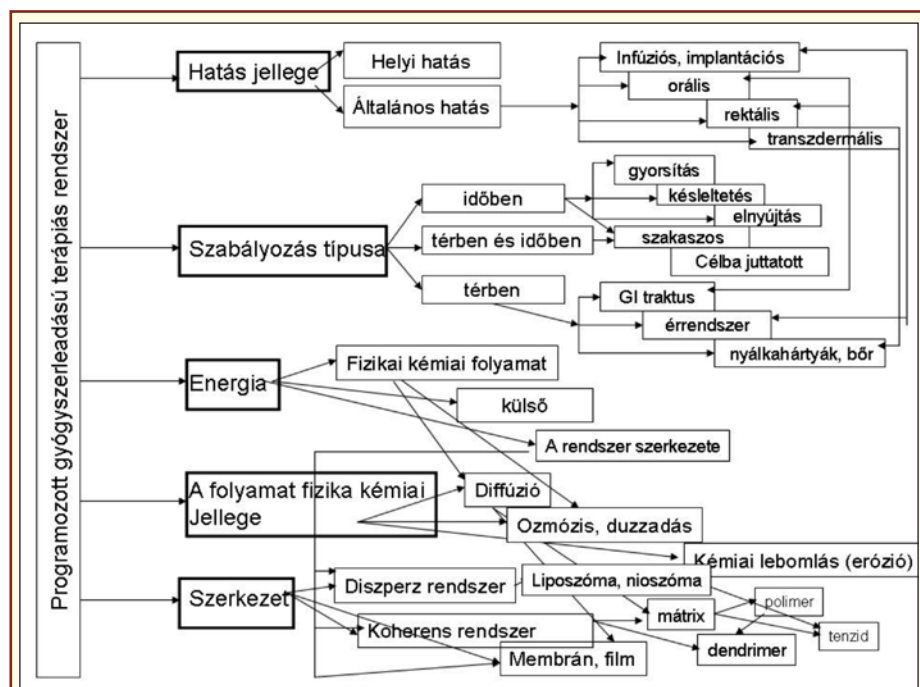
1. A szabályozható sebességű és mértékű felszabadulás szabályozható terápiás hatást biztosít.
2. A hatóanyag koncentrációja optimális értéken tartható, ezáltal a hatás tetszőleges ideig biztosítható.
3. A dózis–hatás összefüggés ekkor a legjobb.
4. A mellékhatások csökkenthetők.
5. Nem szükséges többszöri alkalmazás, ill. a bevitel számát csökkenthetők.
6. A betegek együttműködési készsége (compliance) igen jó [16, 32].

A hatóanyag-felszabadulás folyamata

A terápiás hatás szempontjából kulcsfontosságú folyamat a hatóanyag felszabadulása a gyógyszerformából. Ha ismerjük ezt a folyamatot és a folyamatot befolyásoló/meghatározó tényezőket, akkor a folyamatot szabályozni, a célnak megfelelően módosítani és előre programozni tudjuk.

A felszabadulás általában összetett, több lépcsős fizikai-kémiai folyamat, amely sajátos biológiai miliőben (gyomor-bél traktus, tüdő, bőr, keringő rendszer stb.) játszódik le. Elemei az alábbiak:

- a hatóanyag oldódása, illetve kioldódása,
- az oldott molekulák vagy ionok diffúziója a felszívó



3. ábra: A programozott hatóanyag-leadó rendszerek típusainak összefoglalása



4. ábra: A kioldódás térbeli és időbeli szabályozása [4, 17]

felülethez (gyomor-béltraktus nyálkahártyája, erek fala stb.).

Ha a hatóanyag már eleve oldott állapotban van a gyógyszerformában (pl. injekciók), akkor e folyamat a diffúzióra egyszerűsödik [33].

A gyógyszer-felszabadulást az alábbi tényezők határozzák meg:

- a hatóanyag fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságai (pl. a részecskék mérete, oldékonysága, az oldódás sebessége),
- a hatóanyag kémiai tulajdonságai (pl. a molekula po-

laritása, hidrofíli csoportok jelenléte),

- a hordozó rendszer tulajdonságai és összetétele (pl. polimerek, felületaktív anyagok, komplexképzők stb.),
- a biológiai környezet (pl. a gasztrointesztinális folyadék összetétele, mennyisége, kémhatása) [33-35].

A felsorolt tényezők alkalmas módosításával válik lehetővé a gyógyszerleadás programozása.

A felszabadulás szabályozásának egyes típusai

A szabályozott hatóanyag-leadású rendszereknek számos típusa és formája alakult ki az elmúlt évtizedekben. A szabályozás által a már jól ismert hatóanyagok biológiai használhatósága jelentősen megnövelhető. Szokás ezért e rendszereket *supergenerikumoknak* is nevezni. Ez az elnevezés nem helytálló, mert a generikumok hatóanyaga biohasznosíthatóságának meg kell egyeznie az originális gyógyszerével. A szabályozott rendszerek esetében pedig a biohasznosíthatóság ez eredeti készítményének sokszorosa is lehet.

Az eddigi kutató-fejlesztő munka során számos programozott rendszert fejlesztettek ki. A 3. ábra megkísérli összefoglalni az egyes jellemző típusokat. Osztályozásunk elve egyrészt a felszabadulás helye és ideje, tehát a progra-

mozás módja, másrészt a szabályozás mechanizmusa, a szabályozásra felhasznált fizikai-kémiai folyamatok, valamint a hordozó rendszer szerkezeti jellemzői lesznek.

A szabályozásnak három különböző módját dolgozták ki és alkalmazzák a terápiában:

- a gyógyszer-felszabadulás idejének és sebességének szabályozása,
- a gyógyszer-felszabadulás és/vagy a gyógyszerhatás helyének szabályozása,
- az időbeli és térbeli szabályozás, egyszerre történő megoldása.

Ezeket a típusokat és az egyes típusokhoz tartozó megoldásokat mutatja be a 4. ábra [4, 17].

Időbeli szabályozás

A kioldódás meggyorsítható a következő technológiai megoldásokkal:

- a vízben (gasztrointesztinális folyadékban) rosszul oldódó hatóanyag szemcseméretének csökkentése, mikro- és/vagy nanorendszer létrehozása,
- a hatóanyag szolubilizálása felületaktív anyaggal,
- a hatóanyag zárványkomplexbe vitele alkalmas segédanyagokkal (pl. ciklodextrinnekkel),
- a hatóanyagból szilárd oldat vagy diszperzió előállítása hidrofíl szilárd oldószerrel (pl. karbamid, polividon),
- a rosszul oldódó hatóanyag polimer oldószerbe vitele [36].

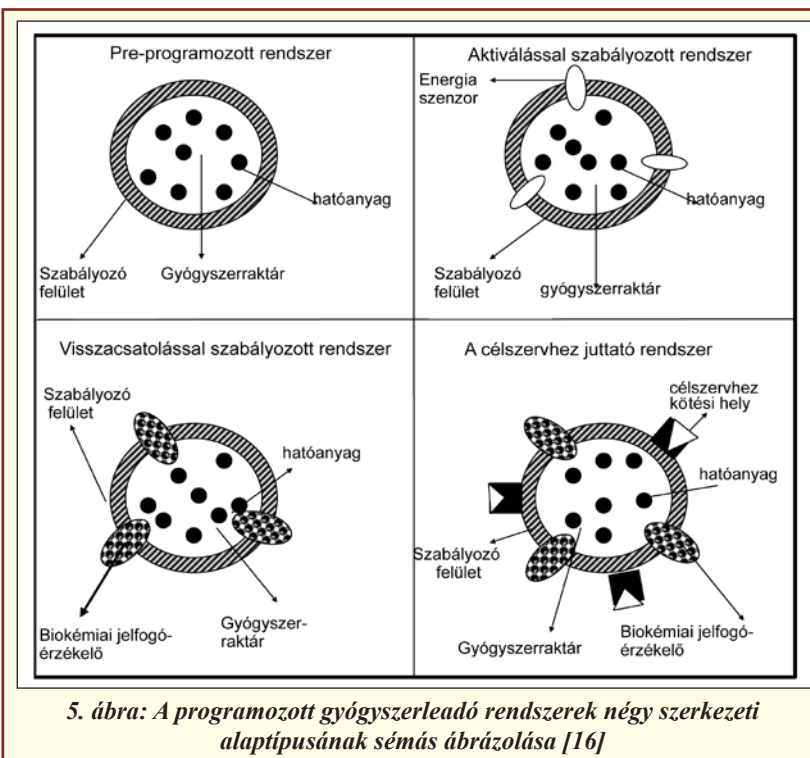
A kioldódás késleltetése és/vagy elhúzódóvá tétele megfelelő membránnal történő bevonással, illetve mátrixba való beágyazással oldható meg, valamint ozmotikus vagy duzzadó „pumpa” megoldással.

Térbeli szabályozás

A térbeli szabályozás lényege, hogy a hatóanyag ott oldódjon ki, ahol legjobb lehetőség van a felszívódásra, illetve a bomlási folyamatok elkerülésére. Erre szolgálnak azok a bevonatok és mátrixok, amelyek adott kémhatásnál oldódnak fel és szabadítják fel a hatóanyagot. A térbeli szabályozás másik típusa, amikor a hatóanyag olyan hordozó rendszerben van, amely elszállítja ahhoz a szervhez vagy szövethez, ahol a hatás kifejlődés megtörténik. Pl. a daganat-gátló farmakon csak a daganatos sejtekkel lép kölcsönhatásba. Ezt biztosítják az ún. liposzómák, a hatóanyaggal töltött vörösvértestek és felületaktív anyagból létrehozott mikroemulziók. Ide sorolhatók a felületaktív anyagokból és polimerekből kialakított nanorészecskék is. A térbeli szabályozás megvalósítható olyan megoldásokkal is, amelyek a gasztrointesztinális traktus megfelelő helyén (pl. a gyomorban) tartják a mátrixot mindaddig, amíg a hatóanyag teljes mennyisége kioldódik.

Szabályozás térben és időben

Térbeli és időbeli szabályozást egyszerre valósítunk meg, amikor a hatóanyag felszabadulását a gyomorban megakadályozzuk pl. gyomornedvnek ellenálló bevonattal és csak a vékonybél megfelelő szakaszán oldódik ki a hatóanyag.



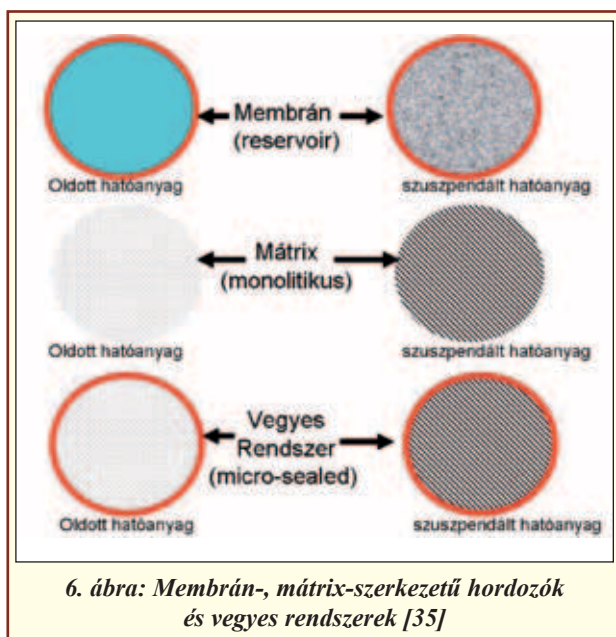
A programozás mechanizmusai

A programozásnak eddig négy alapvető elvét és mechanizmusát írták le:

1. A kioldódás sebességének közvetlen szabályozása a rendszer szerkezetén keresztül (szokás ezt „pre-programozás”-nak is nevezni).
2. Szabályozás a hordozó rendszer aktiválásával (az aktiválás általában az élő szervezetben játszódik le).
3. Szabályozás visszacsatolással. Ez a visszacsatolás külső vagy belső érzékelők alkalmazásával történik.
4. A célszervhez juttatás biztosításával, azaz a hordozó a hatóanyagot a hatás helyére szállítja. (Ez lényegében megegyezik a térbeli szabályozással.)

E mechanizmusokat mutatja be az 5. ábra [16].

A rendszerek szerkezetének lényeges eleme a szabályozó felület. Ez lehet polimer bevonat, membrán, amely adott sebességgel és mértékben engedi át a feloldódott hatóanyag molekuláit. A membránnal szabályozott rendszereket *reservoir* rendszereknek is nevezik. Az előre-szabályozás (pre-programozás) megvalósítható lehet polimer mátrix-szal is, amely a hatóanyagot oldott vagy szuszpendált állapotban tartalmazza. A mátrix szerkezete (pórusok, csatornák mérete, száma, tekervényessége) határozza meg a felszabadulás sebességét és mértékét. A mátrixból történő diffúzióval szabályozott rendszereket *monolitikus* rendszereknek is nevezik. Ismertek olyan rendszerek is, ahol a membrán és a mátrix is egyidejűleg jelen van, és egymás mellett szabályoz. Ezeket *hibrid* rendszereknek nevezik. Kifejlesztettek olyan rendszereket is, ahol a hatóanyag cseppecskéit membrán veszi körül



és ezeket a cseppeket megfelelő mátrixban dispergálták. Ezek az ún. *mikroreservoir* vagy *micro-sealed* rendszerek. A szabályozó felület minden rendszerben megtalálható.

Az aktiválással szabályozott rendszerek sajátossága, hogy található bennük egy olyan szerkezeti elem („energia-szenzor”), amely az élő szervezettel kölcsönhatásba lépve szabályozza a felszabadulást. Energia szenzor lehet az ozmózisnyomás, ami a szervezet vizeitében alakul ki, lehet polimer duzzadása emésztő nedvek hatására, de energiaszenzorként funkcionálhat a gőznyomás, mechanikai erők, külső mágneses erőter, hidrolízis, ionok vagy enzimek hatására létrejött aktiválás is.

A visszacsatolással működő rendszerekben ezt a visszacsatolást ún. *biokémiai jelfogó-érzékelő* biztosítja. Ha a biológiai környezetben megváltozik pl. az ionösszetétel, a hormonok koncentrációja, akkor az érzékelő ezt jelzi a terápiás rendszernek, ami hatóanyag kiáramlással vagy a hatóanyag kiáramlásának szüneteltetésével válaszol.

A célszervhez juttató rendszer a biokémiai jelfogó-érzékelőn kívül olyan *speciális kötési lehetőség*et biztosító molekulával vagy molekula-résszel rendelkezik, amely a célszervet megtalálja, felismeri és hozzákötődik [16].

A terápiás rendszerek raktára, ill. hatóanyag-hordozó eleme

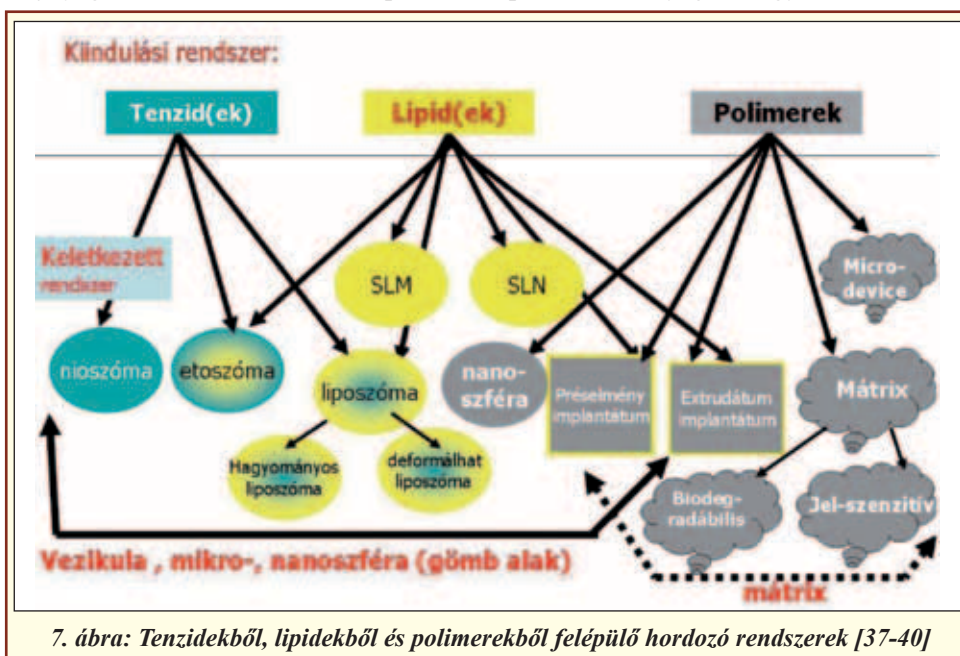
A terápiás rendszer egyik leglényegesebb eleme – már az előbb volt szó róla, az ún. preprogramozott rendszerek ismertetésekor – a hatóanyag hordozója. Ez nem pusztán „passzív” raktár, mert – majd látni fogjuk – fontos feladata van a hatóanyag-leadás idejének és sebességének szabályozásában. A klasszikus hordozó rendszereket a 6. ábrán szemléltetjük.

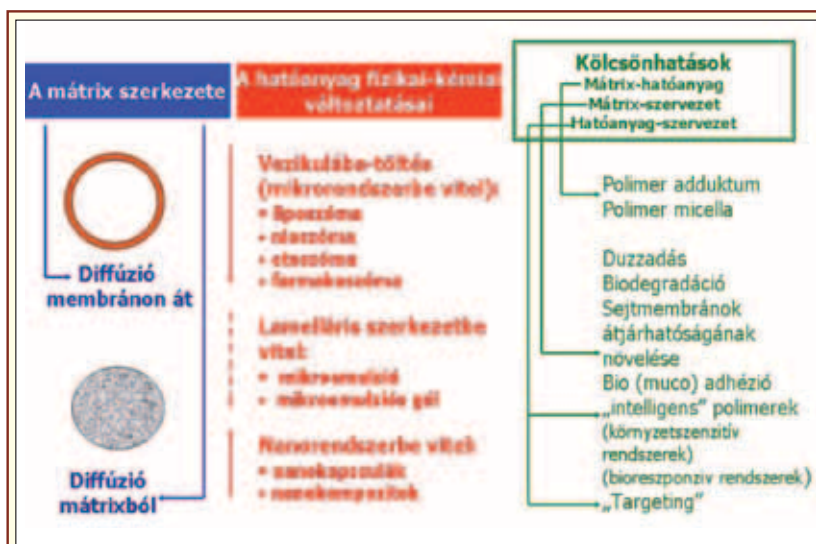
A hatóanyag oldott vagy szuszpendált állapotban van ezekben a hordozó rendszerekben. A hatóanyag felszabadulását a farmakon tulajdonságai, a hordozó tulajdonságai és e kettő kölcsönhatása határozza meg.

A hordozók a biológiai környezetben (GI-traktusban, bőr alatti kötőszövetben, a testüregek nyálkahártyáin stb.) változatlanok maradnak, vagy a testnedvek hatására a szerkezet megváltozik. Az előbbi esetben a szerkezet által szabályozott mértékben kioldódik és diffundál a hatóanyag a biológiai milióben. Az utóbbi esetben a hordozó és a szervezet kölcsönhatásáról beszélünk, amely kölcsönhatás már átvezet minket a terápiás rendszerek következő lényeges eleméhez, a programozást szolgáltató fizikai kémiai jelenséghez, a programot működtető energiához és a felszabadulást biztosító egységhez.

Az elmúlt néhány évben, főként a mikro- és nanoszemcsék elterjedésével a hordozó rendszerek területén is nagymértékű bővülés következett be. Ezt foglalja össze a 7. ábra.

Kémiai felépítésüket tekintve, a mikro- és nanorendszer jellegű hordozók tenzidből, lipidből, polimerből, illetve ezek kombinációjából állnak. A *nioszómák* nemionos tenzidekből felépülő gömböcskék, általában kolloid mérettartományba esnek, tehát nanorendszerek. A poláris és apoláris hatóanyagokat egyaránt molekulá-





8. ábra: Terápiás rendszerek csoportosítása a működési mechanizmus alapján

ris eloszlásban tartalmazzák. Az etoszómák rövid szénláncú alkoholból keletkezett vezikulák, a nioszómákhoz hasonlóan kolloid méretűek. Általában lipidek beépítésével lehet e rendszereket stabilizálni.

A liposzómák foszfolipidekből felépülő gömböcskék, gyógyszerhordozóként való alkalmazásuk közel fél évszázados múltra tekint vissza. Jelentékeny mértékben megtalálhatók a liposzómák kozmetikai készítményekben is.

A lipidekből létrehozott mikrorészecskék (*solid-lipid-microparticle*, SLM) és nanorészecskék (*solid-lipid-nanoparticle*, SLN) népszerű nanohordozók. Gyógyszerhordozóként való alkalmazásuk Müller és kutatócsoportja [41] munkásságához fűződik.

A hatóanyag-leadás programozásában a legnagyobb változatosságot a polimerek kínálják. Polimerekből kialakítható membrán, mátrix, működhetnek kémiai úton lebomló hordozóként és jel-szenzitív hordozóként is. A programozott rendszerek különleges képviselői az implantátumok, amelyek ugyancsak polimerből vagy polimer-lipid keverékből állnak.

A program, az energia és a felszabadító elem

A programozott hatóanyag-leadású rendszerek változtatossága a felszabadulási/ felszabadítási programban, a működéshez szükséges energiában és a felszabadítási elem sokféleségében is megnyilvánul (**8. ábra**). A hatóanyag-leadás a hordozó szerkezete alapján az alábbi lehet [6. 10. 12-16]

- diffúzió/permeáció a membránon át,
- diffúzió a mátrixon keresztül,
- diffúzió a vegyes (membrán-mátrix) rendszerből.
- a hordozó kémiai bomlást szenved a biológiai környezetben (erózió, biodegradáció),
- a környezet-szenzitív jellegű polimer hordozó megváltozik a biológiai környezet változásával (pH, enzimszint, hormonszint stb.) és így szabadul fel a hatóanyag,

– a hordozó „felismeri” a célszervet és itt szabadul fel a hatóanyag.

A diffúziós folyamatok lejártszódásakor a hordozó (membrán, mátrix) változatlan marad, vagy a szerkezete megváltozik a biológiai környezetben (pl. a membránban újabb pórusok keletkeznek, a mátrix megduzzad, a keletkezett oldat ozmózisnyomást fejt ki).

Megjegyezzük, hogy a hatóanyag kolloidhordozóba vitele (a hatóanyag és a hordozó közötti kölcsönhatás) is figyelemre méltó programozó tényező lehet. Pl. a tenzid micellák, vezikulák, lamellák szolubilizálni képesek a vízben nem oldódó hatóanyagot, és ez a fizikai-kémiai folyamat jelentékenyen

növeli a diffúzió sebességét.

A programhoz a szükséges energia három forrásból származik:

- szerkezeti energia (a membrán vagy a mátrix szerkezetének hatása a diffúzióra, pl. a pórusméret, a pórusok morfológiája),
- a hordozó és a biológiai környezet közötti kölcsönhatásból származó energia (pl. duzzadás, ozmózis-nyomás, a hordozó kémiai lebomlása, a hordozó szerkezetének változása biológiai környezet ingereire),
- külső energia (pl. hidrosztatikai nyomás, mágneses erőter, ultrahang).

A kölcsönhatásból származó energia és a külső energia szabályozó hatását *modulációnak* nevezi a szakirodalom [16, 35].

A következőkben az oldószer hatására lejátszódó diffúziót, a diffúzió és moduláció folyamatait, valamint a kémiai lebomlás által programozott felszabadulást tekintjük át.

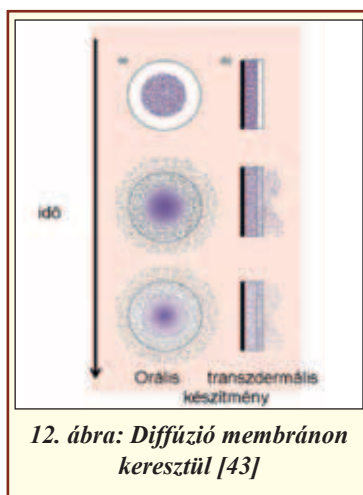
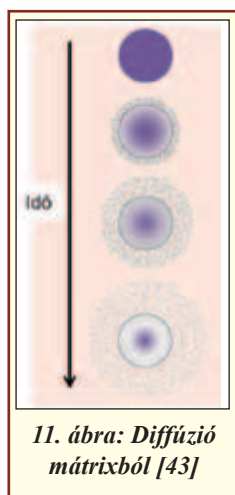
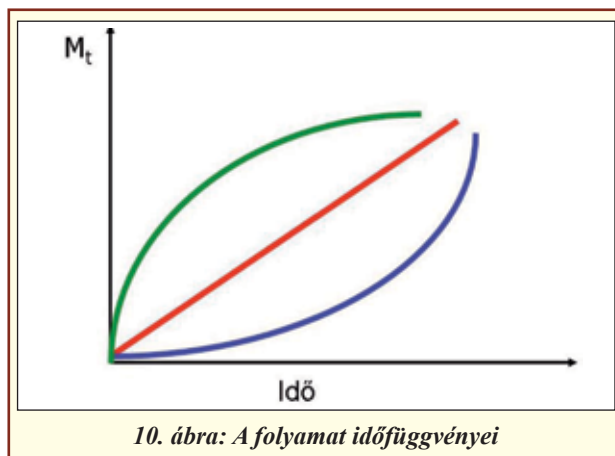
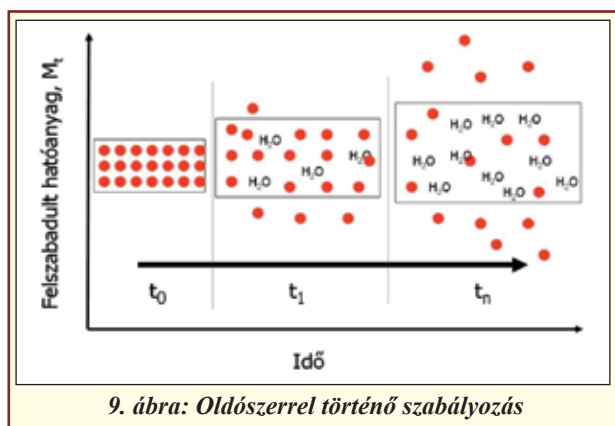
Szabályozás oldószerrel [35]

A szabályozás lényege, hogy a folyadék (pl. emésztőnedv) behatol a rendszerbe (mátrix) és ennek hatására a mátrix megduzzad. A duzzadás hatásra kitágulnak a pórusok, a kapillárisok, és egyre növekszik a felszabadult hatóanyag-mennyiség. A programozó tényező a mátrix duzzadása. A folyamat sémás ábrázolása a **9. ábrán**, a folyamat időbeli lefolyása a **10. ábrán** látható.

A gyógyszer-felszabadulás matematikai egyenlete az alábbi:

$$M_t = k t^n \quad (1)$$

ahol M_i a t idő alatt felszabadult hatóanyag mennyisége, t a folyamat ideje, k a mátrix duzzadására jellemző állandó, n az időtől való függést kifejező állandó. Ha $n = 1$ a folyamat lineáris (piros függvény), ha $n > 1$ nő-



vekvő sebességű a folyamat (kék görbe), ha $n < 1$ csökkenő sebességű a folyamat (zöld görbe).

Szabályozás diffúzióval és modulációval

A membránon keresztüli, illetve mátrixból történő diffúziót (11. és 12. ábra) a membrán pórusainak száma, a pórusok geometriai méretei határozzák meg. A mátrix diffúziós rendszerek esetében a mátrix morfológiája (kapillárisok száma, átmérője, tekervényessége) a diffúziót programozó tényező. A folyamat matematikai leírását a (2) és (3) egyenlet adja:

Membrán diffúzió:

$$M_t = \frac{DAC_s}{h} t^n \quad (2)$$

ahol M_t a t idő alatt felszabadult hatóanyag mennyisége, A a membrán felülete, h a membrán vastagsága, D a diffúziós állandó a membránon keresztül, C_s a hatóanyag oldékonysága a membránban, n a folyamat időbeli lefolyását leíró állandó.

Mátrix diffúzió:

$$M_t = \sqrt{\frac{2C_s D}{Ah^2}} \quad (3)$$

ahol a betűk tartalma a (2) egyenlettel megegyezik, az A a mátrix belső felületét jellemzi, h pedig a pórusok méretét és geometriáját fejezi ki [4, 16].

Azokat a szabályozó folyamatokat, erőhatásokat, amelyek a rendszert működtetik, de nem diffúziós folyamatok, Chien után [16] moduláció(k)nak nevezik. A modulációs tényezőket a 14. ábra foglalja össze. Az ábra alapján a modulációk három csoportba sorolhatók:

- külső erők (pl. mágneses hatás, ultrahang, mechanikai erő, iontoforézis),
- a biológiai környezet hatásai (pH, enzimek, ionkoncentráció változása,
- a hordozó vagy a hatóanyag és a biológiai környezet kölcsönhatásai (pl. gőznyomás, ozmózisnyomás, duzzadás, hidrolízis).

Szabályozás erózióval vagy biodegradációval

Az oldószer és a diffúzió mellett a harmadik „klasszikus” szabályozó mechanizmus a hordozó polimer biológiai lebomlása. A folyamat lefutása a 15. és a 16. ábra alapján képzelhető el.

A folyamat matematikai leírását a (4) egyenlet adja:

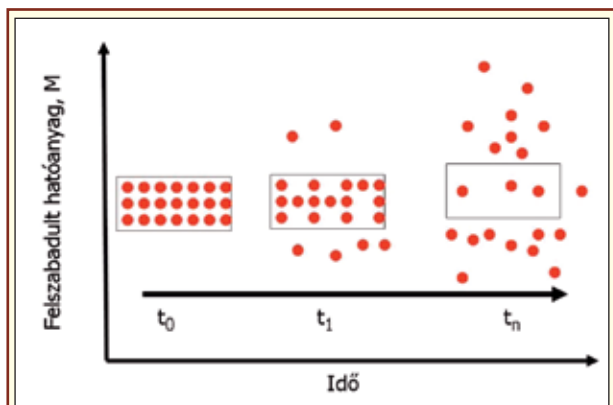
$$M_t = 1 - \left(\frac{k_p t}{c_0 h} \right)^n \quad (4)$$

ahol M_t a t idő alatt felszabadult hatóanyag mennyisége, c_0 a hatóanyag kezdeti koncentrációja, k_p a mátrix eróziójára jellemző állandó, n a mátrix alakító tényezője. Megfigyelték pl., hogyha a mátrix alakja gömb, akkor az n tényező 1-nél kisebb, ha henger vagy lemez, akkor $n = 1$ [16, 44].

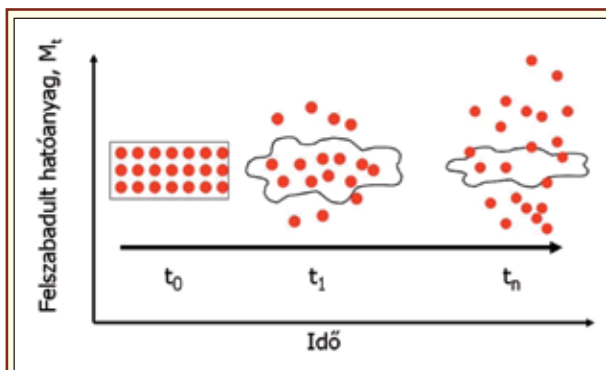
Terápiás rendszerek a gyakorlatban

A gyógyszeres terápiában már kb. 25-30 éve polgárjogot nyertek ezek a sajátos szerkezetű, összetett rendszerek. A szervezetbe való bejuttatás alapján ezeket a rendszereket három csoportba soroljuk:

- gyomor-béltraktusban alkalmazott rendszerek (orális, illetve rektális rendszerek),



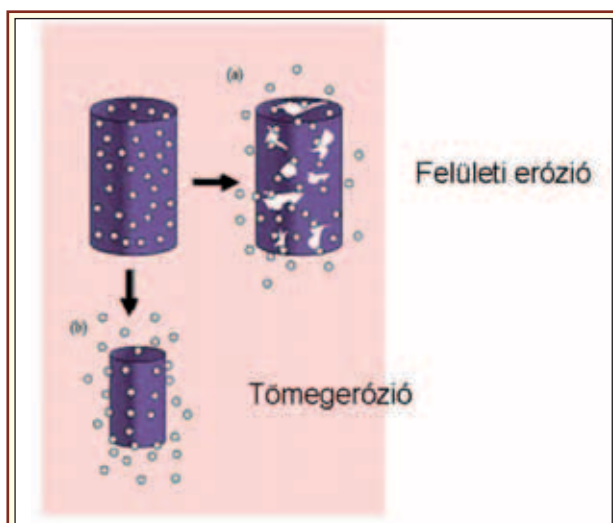
13. ábra: A diffúzió folyamatának sémás ábrázolása [44]



16. ábra: A hordozó rendszer eróziójának (biodegradációjának) sémás ábrázolása



14. ábra: A modulációk, mint programozó tényezők



15. ábra: Biológiai lebomló mátrix hatóanyag-leadása [44]

- parenterális rendszerek (infúziós rendszerek, implantátumok),
- a testüregek nyálkahártyáin és a bőrön alkalmazott (transzdermális) terápiás rendszerek.

Orális terápiás rendszerek

Az orális ozmotikus tablettát egy félig áteresztő

membrán burkolja, ami a vizet (emésztő nedvet) átengedi, de a hatóanyagot nem. A tablettát egy rugalmas membrán osztja ketté: a felső rekeszben a hatóanyag található, az alsó rekeszben egy ozmotikus anyag. A bevétel után a gyomorban a félig áteresztő hártyán át kellő mennyiségű folyadék hatol a rendszerbe, az ozmotikus anyag (szervetlen só) feloldódik és a keletkeztetett ozmózisnyomás a rugalmas filmre nyomást gyakorol, ennek következtében a tablettá felső részén található nyíláson a hatóanyag kiáramlik. Az áramlás sebességét az ozmózisnyomás határozza meg. Ez előre beállítható („pre-programozható”) a só megfelelő megválasztásával.

Fontos gyakorlati tudnivaló, hogy ezeket a készítményeket nem lehet felezni vagy elporítani, mivel ekkor a működés mozgó ereje megy tönkre!

Implantációs terápiás rendszerek

Az implantációs rendszer működési elve megegyezik az előbb ismertetett tablettáéval. Ezeket a kis ozmotikus mini-pumpákat általában a bőr alatti kötőszövetbe helyezik. A behelyezés és a kiürült pumpa eltávolítása kisműtét útján történik. Nagyon jó szolgálatot tesznek ezek a rendszerek pl. a hormonpótlásnál.

Transzdermális terápiás rendszerek

A transzdermális rendszerek az ép bőrön keresztül juttatnak hatóanyagot a keringésbe. A gyógyszer-raktárban található farmakon a membrán által meghatározott sebességgel szabadul fel és jut az adhezív rétegen keresztül a bőr külső rétegéhez. Az adhezív réteg a jó tapadást biztosítja, és ebben is található hatóanyag. Alkalmazási tanácsként hívjuk fel a beteg figyelmét arra, hogy felhelyezés előtt az alsó védőburkolatot óvatosan távolítsa el és a készítményt helyezze a megfelelő testtájra. Ezeket a készítményeket is tilos felezni! E rendszerek felépítését, használatát, a bennük alkalmazott / alkalmazható hatóanyagokat dolgozatsorozatunk következő részeiben ismertetjük.

Összefoglalás

A dolgozat ismertette a programozott hatóanyag bevitel elmélet alapjait. A programozás lényegében a hatóanyag felszabadulásának előre történő szabályozása, a felszabadulás gyorsításával, késleltetésével, illetve elhúzódóvá tételével, valamint a hatóanyagnak a hatáskifejlődés helyére juttatásával. A programozott rendszerek négy alaptípusa: (1) a „pre-programozás”, (2) aktiválással történő szabályozás, (3) visszacsatolással történő szabályozás és (4) a hatóanyag eljuttatása a célszervhez. A terápiás rendszereknek négy fontos építőeleme van: (a) a gyógyszerraktár, (b) a program, (c) az energiaforrás és (d) a felszabadítást biztosító egység. Ezek a rendszerek a gasztrointesztinális traktusban kerülnek alkalmazásra (orális és rektális rendszerek), de lehetnek infúziók és implantátumok is. Napjainkban nagy fontossága van a transzdermális gyógyszerbevitelnek, amelyet transzdermális terápiás rendszerek alkalmazásával érnek el.

IRODALOM

1. Lippold, B.C.: Einführung in die Biopharmazie. Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 1974. – 2. Ritschell, W.A.: Angewandte Biopharmazie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1973. – 3. Magyar Gyógyszerkönyv VIII. kiadás, II. kötet, 1059. old. Medicina Könyvkiadó RT, Budapest, 2004. – 4. Heilmann, K.: Therapeutic Systems. Rate Controlled Drug Delivery: Concept and Development. 2. átdolgozott kiadás, G. Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1984. – 5. Rubinstein, M.H. (szerk.): Pharmaceutical Technology, Controlled Drug Release. John Wiley & Sons, New York, 1987. – 6. Robinson, J.R., Lee, V.L.H. (szerk.): Controlled Drug Delivery: Fundamentals and Applications. Marcel Dekker, 1987. – 7. Lenaerts, V., Gurny, R.: Bioadhesive Drug Delivery. CRC Press, 1989. – 8. Kost, J.: Pulsed and Self-Regulated Drug Delivery. CRC Press, 1990. – 9. Friend, D.R. (szerk.): Oral Colon Specific Drug Delivery. CRC Press, 1992. – 10. Park, K. (szerk.): Controlled Drug Delivery.: Challenges and Strategies. American Chemical Society, Washington, 1997. – 11. Brenner, B., Dinh, S.H.: Electronically Drug Delivery. Marcel Dekker, New York, 1998. – 12. Mathiowitz, E. (szerk.): Encyclopedia of Controlled Drug Delivery, 2 kötetben. J. Wiley & Sons, 1999. – 13. Hillery, A.M., Lloyd, A. W., Swarbrick, J. (szerk.): Drug Delivery and Targeting. Taylor & Francis, London-New York, 2001. – 14. Wang, B., Siahaan, T., Soltero, R. (szerk.): Drug Delivery: Principles and Applications. J. Wiley & Sons, 2005. – 15. Dévay A., Antal I.: A gyógyszeres terápia biofarmáciai alapjai. Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest, 2009. – 16. Chien, Y.W., Lin, S.: Drug Delivery: Controlled Release (Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, szek.: Swarbrick, J. 3. kötet, 1062-1131. old. Informa healthcare, New York, London, 2010.) – 17. Rác I., Marton S.: Gyógyszerészet 32, 291-297 (1988). – 18. Dinya M., Antal I.: Gyógyszerészet 46, 67-71 (2002). – 19. Antal I.: Gyógyszerészet 46, 659-665 (2002). – 20. Marton S., Csóka G., Rác I.: Gyógyszerészet 46, 680-683 (2002). – 21. Gelencsér A., Csóka G.: Gyógyszerészet 48, 592-600 (2004). – 22. Gelencsér A., Csóka G.: Gyógyszerészet 49, 217-223 (2005). – 23. Stiedl B., Stampf Gy., Klebovich I., Antal I.: Gyógyszerészet 51, 203-210 (2007). – 24. Dévay A.: Gyógyszerészet 52, 79-86 (2008). – 25. Kiss D., Zekő R.: Gyógyszerészet 52, 73-77 (2008). – 26. Kovács-Kiss D.: Gyógyszerészet 54, 544-550 (2010). – 27. Pál Sz., Dévay A.: Gyógyszerészet 55, 131-137 (2011). – 28. Dévay A., Pál Sz.: Gyógyszerészet 55, 323-328 (2011). – 29. Nikowitz K., Hódi K., Ifj. Regdon G.: Gyógyszerészet 55, 387-391 (2011). – 30. Zaffaroni, A.: Pharm. J. 205, 400 (1970). – 31. Zaffaroni, A.: Med. Res. Rev. 1, 373 (1981). – 32. Rác I.: Gyógyszerformulálás. (Rác I., Selmeczi B.: Gyógyszerformulálás, 1. kötet.) Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest, 2001. – 33. Selmeczi B.: Gyógyszerformulálás. (Rác I., Selmeczi B.: Gyógyszerformulálás, 3. kötet.) Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest, 2001. – 34. Chien J., W.: Novel Drug Delivery System. Fundamental, Development, Concepts. Marcel Dekker Inc, New York, 1982. – 35. Rosoff, P. (szerk.): Controlled Release of Drugs. Polymers and Aggregate Systems. VCH Publ., New York, 1989. – 36. Jones, M.C., Leroux, J.C.: Eur. J. Pharm. Biopharm, 48, 101 (1999). – 37. Banker, G.S., Rhodes, C. (szerk.): Modern Pharmaceutics. Marcel Dekker Inc., New York, 1996. – 38. Mahato, R.I.: Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Technology. CRC Press, London, New York, 2007. – 39. Gonnet, M., Leuthuaut, L., Bours, F.: J. Controlled Release 146, 276-290 (2010). – 40. Müller, R. H.: Colloidal Carriers for Controlled Drug Delivery and Targeting. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1991. – 41. Müller, H.R. et al.: Pharm. Ind. 59, 423-427, 511-514, 614-619 (1997). – 42. Kalia, S., Avérous, L.: Biopolymers. Biomedical and Environmental Applications. J. Wiley & Sons, 2011. – 43. Brannon-Peppas, L.: Medical Plastics and Biomaterials. 1997. – 44. Erős I.: A holnap gyógyszerei. Kézirat, Szeged, 2010.

Erős, I.: *Controlled drug delivery systems. Part I. Category and characterisation*

The theoretical base of controlled drug delivery was reviewed. In essence the controlling is a forward regulation with accelerating, delaying or elongating liberation or site-targeting active agent. There are four fundamental types of controlled delivery systems: i) rate-pre-programmed drug delivery systems, ii) activation modulated ones, iii) feedback-regulated ones, and iv) site targeting ones. The controlled drug delivery systems have four basic elements: i) the drug reservoir; ii) delivery control element, iii) energy source, and iv) the release opening or surface. These systems are applied in gastro-intestinal tract, they can be applied as infusion or implant forms. Nowadays the transdermal administration has a large importance.

Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológia Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatóak



Farmakobotanikai továbbképzés a Soroksári Botanikus Kertben és a Gyógynövény-telepen

Dános Béla^{1,2}, László-Bencsik Ábel¹, Boldizsár Imre²

E közleményt tisztelettel ajánljuk a közelmúltban (2011. július 31.) elhunyt Szabó László professzor úr emlékének, aki gyakori résztvevője volt rendezvényeinknek. Soroksáron is velünk volt, sajnos, utoljára...

A szerzők



1. térképvázlat: A Soroksári Botanikus Kert elhelyezkedése Budapesten és elérhetősége (a 2008. évi tájékoztatóból)

Ez évben a tavaszi kirándulásunkat igencsak kései időben sikerült megrendezni, minthogy május első hetében Szegeden volt a XII. Magyar Gyógynövény Konferencia, és ezzel párhuzamosan a hagyományos Rozsnyay Mátyás Emlékverseny. Ilyenformán a tavaszvégi és nyárelői növénytársulások és gyógynövény-flóra bemutatását terveztük. Mindezek széleskörű biztosítása érdekében a Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Soroksári Tangazdaságában (Péteri major, **1. térképszelvény**) az ott elterülő Botanikus Kertbe [amely a Növénytani Tanszékhez tartozik (**1. kép**)] és a közvetlen szomszédságában lévő Gyógynövény Telepre (a Gyógy- és Aromanövények Tanszékhez tartozik) vezettük kirándulásunkat 2011. június 4-én, szombaton. Szép számmal (mintegy hatvanan) jöttek el az érdeklődő kollégák (gyógyszerészek, vegyészek, oktatók és kutatók, növénykedvelő szakemberek stb.). Az időjárás oly értelemben kedvezett, hogy esőt nem kaptunk, ellenben – a monszun periódusra jellemzően – napsütéses, páratelt forróság köszöntött ránk.

¹ A képeket készítették: Boldizsár Imre, Fatér Zsuzsanna, Vörösváry Bálint.

Megérkezésünket követően a Botanikus Kert Központi fogadó épületénél Bogyi Sándorné, a Kert vezetője köszöntött bennünket (**2. kép**), és rövid áttekintést adott a kert múltjáról és jelenéről, gondokról és örömeiről egyaránt. Lukács Attila tanszéki mérnök vezetésével indultunk el a kert megtekintésére, előre megszabott útvonalon.

E kert, köszönhetően a területét kijelölő alapítónak (1963), egyedülálló a hazai botanikus kertek

sorában, hiszen a Duna-Tisza-közének homokborítású öntéstalaján fekvő jellegzetes és természetes növénytársulásait mentették át és fejlesztik-védik napjainkig. Ilyenformán a 60 hektáros kertben nyílt és zárt homokpuszta-gyepek, vizes élőhelyek, zombékos és természetes láprét, alföldi és középhegységi erdőtípusok, karsztbokor, ligeterdő és sziklafüves térség egyaránt fellelhetők, számos védelem alatt álló növényfajjal együtt. Mindezek mellett Észak-Amerika, Ázsia és



1. kép: Közérdekű tájékoztató adatok táblája



2. térképvázlat: A Soroksári Botanikus Kert területi felosztása és útvonal-térképe (a 2008. évi tájékoztatóból)



2. kép: Bogya Sándorné, a Kert vezetője köszönti a résztvevőket. A háttérben középen látható Szabó László professzor (fehér ingben, csipőre tett kézzel)

Európa növényritkaságai, a Kárpát-medence növény-társulásai és -flórái is érzékelhetők. Nem hiányoznak különleges gyűjtemények sem, mint pl. a vadkörte (Pyrus), berkenye (Sorbus), vadontermő rózsafajok (Rosa sp.), és nem utolsósorban a borostyán (Hedera) faj/fajta-szortimentjei.

Kerti tanulmányutunk, amely igazi továbbképzés-szerűt szolgált (2. térképvázlat, útmutató), Észak-Amerika és Kelet-Ázsia növényeit magukba foglaló parcellák között indult a legértékesebb védett területre, a „Rezerzárium”-ként ismert láprétre. Közben előtűntek az út baloldalán (2. térképvázlat/1) a nyugati és óriás tuják, mocsárciprusok, a fekete dió, továbbá a tulipánfa (3. kép), szint-úgy a hazánkban meghonosított yucca (4. kép), illetve az utak szegélyében a virágzó fügekaktusz (5. kép) példányai. Jobb oldalon és a láprét szomszédságában (2. térképvázlat/2) pedig többek között boróka-fajok, kaukázusi jegenyefenyő, kínai mamutfenyő, borbolyák és japánbirs, bazsarózsák, illetve az ujjas- és háromerű juharok hívták fel magukra a figyelmet. Az ún. láprét-rezervátum területe (2. térképvázlat/8) mintegy 12 ha-t tesz ki és természetes álla-



3. kép: A leveléről is felismerhető tulipánfa – *Liriodendron tulipifera* – éppen virágzott



5. kép: Télálló fügekaktusz – *Opuntia phaeacantha* – virágzásban



4. kép: Pálmaliliom – *Yucca filamentosa* állomány az Észak-amerikai növények körében



6. kép: Szibériai nőszirm – *Iris sibirica* – a láprét ékessége

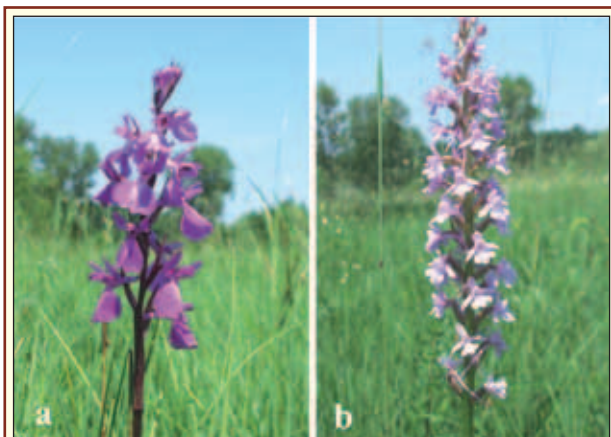
potában (ügyelve a szükséges nedvesség fenntartására) őrzi ritka és védett lápi (mocsári) növények gazdag egyedszámú populációit.

Nagy élményt jelentett a szibériai nőszirm (6. kép) tömeges megjelenése (virágzó-elvirágzott állapotú növényekkel), az árkok oldalában a mocsári nőszirm sárga leplű virágaival, és felbukkant az igen ritka réti kardvirág is (7. kép). A kosbor- (orchidea-) féléket a mocsári kosbor és a szúnyoglábú bibircsvirág képviselte ott jártunkkor (8. kép). Mindenütt zöldelltek a gyógyászati értékű őszi vérfű szárnyasan összetett levelei, közöttük pedig a szemet gyönyörködtető réti kakukkszegfű, a réti boglárka és kisebb-nagyobb foltokban a fehér zászpa (9. kép) meddő és virágzó példányai. Tudnunk kell, hogy rizómájának és gyökerének kivonata korábban vérnyomáscsökkentőként került felhasználásra – és tüsszentőpor gyanánt az állatgyógyászatban is.

Innen továbbhaladva európai honosságú, főként cserjék és fák között haladtunk az ún. sziklakert felé (2. térképvázlat/15), amely a terület felett átívelő magasságfeszültségű vezeték miatt lett elragadó szépségű és



7. kép: A réti kardvirágra – *Gladiolus imbricatus*-ra is rácsodálkoztunk



8. kép: A hazai kosborfajokat képviseli itt az ottjártunkkor virágzó mocsári kosbor – *Orchis palustris* (a), illetve a szúnyoglábu bibircsvirág – *Gymnadenia conopsea* (b)



11. kép: A nyárelő egyik jellegzetes nőszirmfaja a tarka nőszirm – *Iris variegata*. Lepellevelei a zebra rajzolatát idézik



9. kép: A fehér zászpa – *Veratrum album* – is igazi lápjelző növény. a) meddő példány, b) részlet a virágzó növény virágzatából



12. kép: A gyapjas gyűszűvirág – *Digitalis lanata* – igazi meglepetés volt; már virágzott és gazdag egyedszámmal fordult elő – a) az egyik populáció egyedei, b) virágzat részlete a „gyűszűszerű” virágokkal



10. kép: Időnként meg-megállva beszélünk meg a látottakat. Előtérben a ligeti zsálya – *Salvia nemorosa* populációja helyezkedik el

gazdagságú (itt nem lehet magasra növekvő fákat fenntartani). Ideérkezve – amint az várható volt – a kora tavaszok már alig voltak azonosíthatók, de a nyár elejeik annál inkább. A cserjék közül kiemelésre kíváncsodik a csereszömörce, parókaszerű virágzataival, a loncfélék, a sóskaborbolya (sóska), az illatos virágú fagyal stb. A lágyszárúak közül különösen a mezei- és ligeti zsálya (10. kép), a piros gólyaorr, az égszínkék virágú évelő len, illetve a lila virágú ökörfarkkóró gyönyörködtetett. Gazdag populációt képviselt a sárga virágokat viselő, fészekvirágzatú festő pipitér és az ugyancsak feltűnő virágú tarka nőszirm (11. kép). Meglepetésként hatottak a teljes pompában virágzó sárga és gyapjas gyűszűvirágok, amelyek közül a gyapjas gyűszűvirág (12. és 13. kép) a magyar gyógyszeripar (Richter Gedeon Gyógyszergyár Zrt.) kiváló hatású szívgyógyszer termékcsaládját adta.

Sétánk a vizes élőhelyek felé tartott (2. térképvázlat/9.), ahol a vízelvezető csatorna mentén nagy tömegben díszlett a nagylevelű vörös acsalapu. Vigyázni kell vele, mert rizikófaktor jelentő pirrolizidin típusú



13. kép: Szakmai eszmecsere, közben a *Digitalis lanata* méltatása



15. kép: Igazi alföldi homokpuszta-gyep, a homoki árvalányhaj – *Stipa borysthenea* dominanciájával



14. kép: A vizes élőhelyeken az orvosi kálmos – *Acorus calamus* is fellelhető volt. A képen torzsavirágzata látható



16. kép: A jól ismert igazi (francia) levendula – *Lavandula angustifolia* virágzó állománya a gyógynövényes kísérleti téren



17. kép: Nagy az érdeklődés a muskotályzsalya – *Salvia sclarea* – körül a gyógynövényes telep területén

alkaloidokat tartalmaz. Fákkal körülvéve kisebb tőrendszerhez érzettünk, amely náddal, gyékénnyel szegélyezett élőhely. A felsoroltak mellett még az orvosi kálmos (14. kép) is megtalálható volt a fás enyves éger, fehér fűz, kányabangita stb. társaságában. A víztükör felszínén pedig – többek között – békaliliom, fehér tündérrózsa és tündérfátyol is mutatta magát. E tavas élőhely előterében némi nyílt árnyékba kihegyezett kerti padok lehetőséget kínáltak arra is, hogy az uzsonna-ebédet itt fogyasszuk el.

Látogatásunk záró állomáshelye az alföldi homokpuszta-gyep és nyáras-borókások területei voltak (2. térképvázlat/10, 21.), amelyek eredeti talajviszonyokat és növénytakarásokat jelentenek. Ezeket szívós mun-

kával tartják rendben, és gondosan fejlesztik. A cserjék, fák sorában megtalálhatók itt a közönséges boróka, a sóska, a homoktövis és az egybibés galagonya is a fehér akáccal együtt. A lágyszárúak néhány jellegzetes faja pedig, pl. a homoki árvalányhaj (15. kép), a homoki cickafark, a magyar szegfű, a kék

szamárkönyér és a terjedelmes fátyolvirág, amelynek gyökérzete szolgáltatja a fehér (magyar) szappangyökeret – a *Saponariae albae (hungaricae) radix*-ot. A dús gyepekben nehezen volt megtalálható a kisebb-nagyobb populációkat alkotó csikófark (*Ephedra*), amely hazánkban mára csak szórványos előfordulását, védelem alatt álló növényfaj.

A tanulmányutunk kora délutáni óráira maradt a Gyógynövény Kísérleti Tér és Gyűjtemény megtekintése és tanulmányozása. Ez helyileg közvetlenül a Botanikus Kert területe mellett található, így rövid sétával oda is elérkeztünk. Már várt *Rajhárt Péter* tanszéki mérnök, telepvezető, aki ismertette a telep gyógynövény-együttesét, a folyamatban lévő oktatási és tudományos tevékenységet. Közben igazi szódavízzel kínált, ami fenséges volt a tikkasztó hőségben. A katonás rendben sorakozó növények legnagyobb része vi-

rágzó állapotban volt (**16. és 17. képek**), így azonosításuk biztonságos lehetett. Öröm volt látni és hallani a résztvevőktől a növényneveket és a felhasználásra kerülő drogjaik felsorolását, ill. gyógyászati (farmakológiai) értékük megvitatását.

Úgy gondoljuk, hogy a nagy meleg ellenére eredményes tanulmányutat bonyolítottunk le, és sok tapasztalattal, élménnyel gazdagodtunk e június eleji napon. Hálás köszönet illeti a Botanikus Kert vezetőjét, *Bogya Sándornét* és közvetlen munkatársait, *Lukács Attilát* és *Bottlik Gábort*, a szíves fogadtatásért és a szakszerű tájékoztatásért. Ugyancsak köszönjük a Gyógynövényes Kertben nyújtott segítséget *Rajhárt Péter* telepvezetőnek.

Dános, B., László-Bencsik, Á., Boldizsár, I.: *Pharmacobotanical excursion in the Soroksár Botanical Garden*

¹Gyógynövénykutató Intézet Kft., Budakalász, Lupaszigeti út 4. – 2011

²ELTE TTK Biológiai Intézet, Növényismereti Tanszék, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. – 1117

A Dr. Mozsonyi Sándor Alapítvány közleménye

Idén a Dr. Mozsonyi Sándor Alapítvány az 1%-okból 283.881 Ft-ot kapott. Az összeget az Alapítvány szabályzatának megfelelően, pályázat útján, a kiemelkedő eredményt elérő hallgatók, Ph. D. ösztöndíjasok, doktoranduszok és fiatal oktatók jutalmazására kívánjuk fordítani. Kedves kollégáinknak ez úton köszönjük, hogy ilyen módon is támogatják Alapítványunk működését és célkitűzéseit.

Budapest, 2011. november

Stampf György docens
a Mozsonyi Sándor Alapítvány elnöke

NÖVÉNYI SZEREK HELYE A MAI GYÓGYSZERKINCSEBEN

Gyógyszerészet 55. 667-671, 674. 2011.

Több mint színanyagok – a karotinoidok I. rész

Szendrei Kálmán, Csupor Dezső



Bevezetés

Az élővilág végtelen sokféleségének egyik sokszor dicsért, számtalan szépirodalmi és más művészi alkotásban megjelenített vonása a növények színbeli változatlansága. Bár ugyanez elmondható az állatvilágról, sőt az alacsonyabb rendű élővilágról is, mégis a virágok színpompája az, ami a költőt, festőt és az átlagembert



1. ábra: Karotinban gazdag, jellegzetes színű növények: sárgarépa, paradicsom, spenót

Aranyeső kérdezi: „Jöhetnek?”

„Igen, igen!” – felel a kikelet.

S az egész bokor már csupa arany.”

(Devecseri Gábor)

„Az égen nyári fényözön;

De minden bokrot megelőzve

A kecskerágó már az őszre

Bíborsapkásan ráköszön.”

(Tóth Árpád)

egyaránt magával ragadja. Ez a színpompa, néhány ritka kivételtől eltekintve (pl. indigó, céklarépa, amarant) meglepően kevés színanyagcsoportnak köszönhető. A színanyagok csoportjain belül (flavonoidok-antociánok, karotinoidok) viszont nagy a szerkezeti változatosság; az élénk színű anyagoknak több száz, esetleg ezer szerkezeti módosulata vált már eddig is ismertté az élővilágból, és ez még messziről sem jelenti azt, hogy kimerítettük, megismertük volna a végtelen színváltozatosság valamennyi okozóját. Ugyanez mondható el ezeknek a színanyagoknak a biológiai folyamatokban, az ember és más élőlények életében, főleg a szervezet egészség-állapotában játszott szerepéről. Ez irányú ismereteink az utolsó évtizedekben gyorsuló ütemben bővültek, főleg a táplálkozásnak az egészségben és egyes betegségekben betöltött szerepére irányuló vizsgálatok révén [1]. Mára valószínűleg elérkezett az ideje annak, hogy ezeket a sokáig alulértékelt növényi (és állati) eredetű anyagcsere-termékeket felfogásunkban „rehabilitáljuk”, a mára már bizonyított sokféle esztétikai, technikai és fiziológiai szerepük bemutatásával a jelentős növényi hatóanyagok rangjára emeljük.

Bár sorozatunk célkitűzésének megfelelően a növények és a belőlük előállított szerek helyét a gyógyszerkincsben vizsgáljuk, már több korábbi elemzésben is hangsúlyoztuk, hogy

- a táplálkozás bonyolult folyamatainak mélyülő megismerésével gyorsan változik felfogásunk a növényi (és állati) eredetű élelmiszerek egyes összetevőiről, azok fiziológiai szerepéről a szervezetben. Egyre több olyan összetevőről derül ki, hogy fontos szerepet játszanak egyes fiziológiai folyamatok finom szabályozásában és ezáltal az állati és növényi eredetű táplálékok egészségvédő tulajdonságában,

amelyeknek korábban a táplálékban tisztán esztétikai, íz-, vagy illatadó szerepet tulajdonítottak.

- b) Ezzel megváltozik az ilyen összetevőket bőségesen tartalmazó növényi táplálékok szerepéről alkotott kép is. Felszínre kerülnek és tudományos megalapozást nyernek azok a tulajdonságok, amelyek éppen „ártalmatlanságuk” miatt csupán a feltételezett „jótékony” hatások szintjén voltak. Egyre inkább elmosódnak a határok a csak tápláléknak minősülő és a korábban kategorikusan gyógynövénynek minősített növényfajok és termékeik között. Így van ez a legtöbb növényi színanyaggal is. Korábban felismert csekély fiziológiai szerepükről alkotott felfogásunk egyre több új ismerettel bővül, illetve pontosabb megalapozást nyer és újabb alkalmazási lehetőségekkel egészül ki.

Jelen alkalommal a karotinoid alapszerkezettel rendelkező anyagokkal, azokat tartalmazó növényekkel (**1. ábra**), azok korábbi és újabb alkalmazásaival és a még nem kellően igazolt, csupán feltételezett alkalmazási lehetőségekkel kívánunk foglalkozni. A tudományban jelentőségük elismerése régen megtörtént a karotinkémia és a vele együtt fejlődő A-vitamin kutatás Nobel-díjakkal történt elismerésével [Paul Karrer (1937), Georg Wald (1967)] [2]. Ugyanakkor ezen „színanyagok” valós jelentősége, a hozzájuk kapcsolódó szerteágazó farmakológiai felismerések, és a kutatások eredményeként kifejlesztett gyógyszerek (pl. retinoidok) talán a mai napig sem kapnak kellő hangsúlyt a gyógyszerészeti ismeretanyagban.

A jelentős karotinoidok

Ma több mint 600 karotinoidot ismerünk a természetből [3]¹. Ezeket elsősorban a növényvilágból írták le. A többségében negyven szénatomos, hosszú szénláncú, számos kettőskötést tartalmazó molekulák nagy szerkezeti változatosságát a hosszú telítetlen szénlánc térbeli szerkezete (a kettőskötések térállása) és a lánc két végén különböző funkciós csoportok (gyűrűk, hidroxil-, epoxi-, aldehyd-, keton- és észtercsoportok) adják. A legismertebb karotinoid, a β -karotin és természetben előforduló fontosabb izomérjei (α -, és γ -karotin) is oxigénmentes szénhidrogének, hasonló a likopin is. A többi fontosabb karotinoid (lutein, zeaxantin) oxidált termék, amelyek legtöbbször szintén szabad állapotban vagy észterkötésben fordulnak elő a növényekben. Az oxigénfunkciót tartalmazó karotinoidokat összefoglaló néven xantofiloknak is

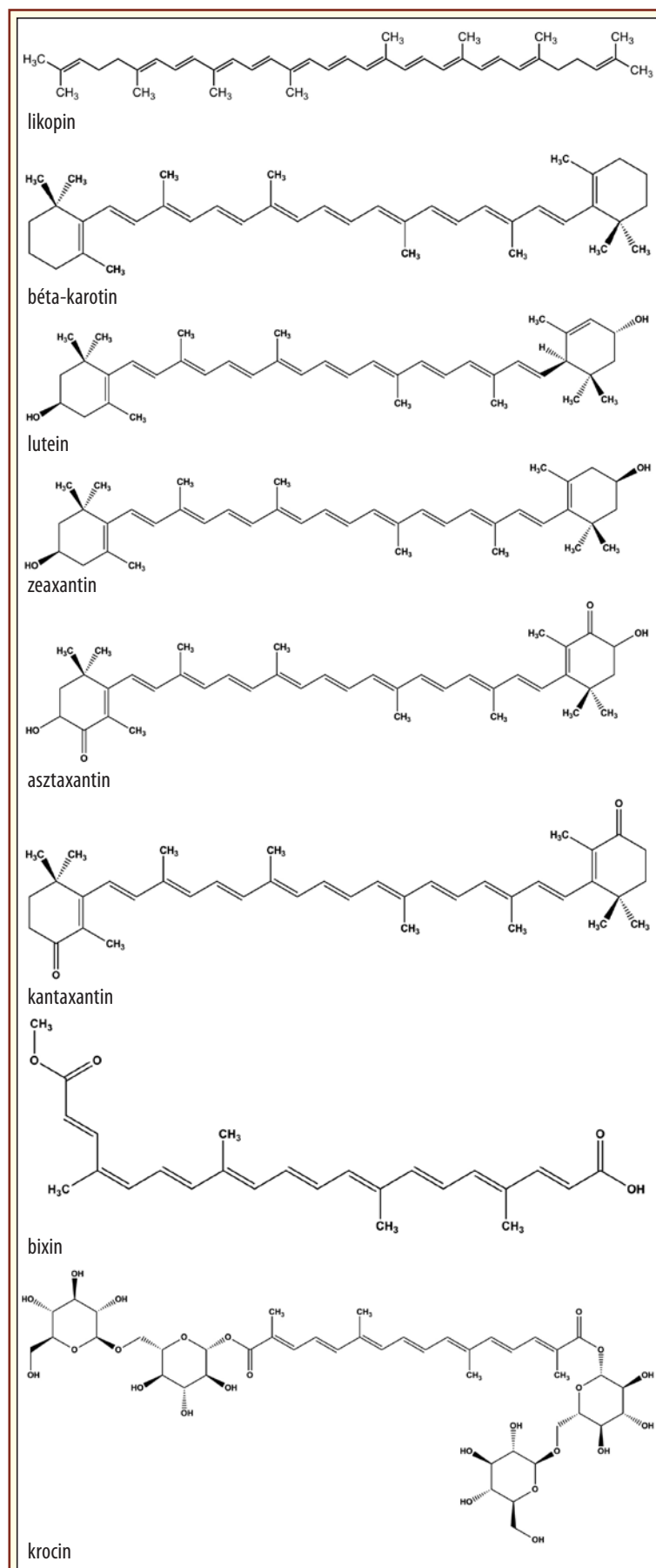
nevezik. Gyakoriak a hosszú szénláncú zsírsavakkal képzett észterek, pl. a lutein palmitátésztere, a helenien, amely nagy mennyiségben fordul elő a lutein és zeaxantin ipari nyersanyagául szolgáló *Tagetes* fajok virágaiban. A glikozidok (pl. krocin) viszonylag ritkák. Nem ismerünk olyan növényt / növényi részt, amely kizárólag egyetlen karotinoidot tartalmazna, viszont minden zöld levél tartalmaz xantofilokat; rendszerint sokkomponensű komplex keverékeként vannak jelen az élő szövetekben. Ezeknek a karotinoid komplexeknek a mindenkori összetétele, szabad vagy kötött állapota, összmenyisége és az összetevők arányának változása határozza meg az adott növényrész, vagy állat színét, színváltozatát és a szín esetleges megváltozását (lásd a paprika és sok gyümölcs színváltozását az érés folyamán, a falevelek őszi színváltását). A növényvilágban, ritka kivételtől eltekintve, eddig nem találtak kifejezett taxonómiai összefüggéseket a karotin előfordulásban, felhalmozásban. Az állatvilágban főleg vízi élőlények karotinoid tartalmát vizsgálták behatóan. Úgy tűnik, hogy az állati szervezetek nem képesek a tipikus karotinoidok *de novo* szintézisére, csak sokrétű enzimatis és direkt oxidációval történő átalakítására. Az emberhez hasonlóan a növényvilágból veszik fel ezeket az anyagokat. Alaposan tanulmányozott a zeaxantin és lutein átalakulása asztaxantinná egyes tengeri állatokban.

A szerkezetükből következően a tipikus (szénhidrogén) karotinoidok és a karotin-észterek kifejezetten lipid jellegűek, zsírokban, zsírolószerekben oldódnak. Vízben csak az oxidált származékok egy része oldódik részlegesen, pl. a paprika egyes piros színanyagai és a sáfrány sárga színanyaga, a krocin. Ezzel magyarázható az, hogy egy sor szép sárga virág (pl. körömvirág), termés (sütőtök, csipkebogyó), sőt a sárgarépa karotinoidjainak jelentős része sem oldódik ki vízzel teába vagy levesbe. Ezért van az is, hogy a gyümölcsleveken és koncentrátumokon túl nem ismertek vizes alapú karotinoid fogyasztási formák (forrázatok, főzetek, vizes kivonatok-koncentrátumok) sem.

A hosszú telítetlen szénláncú szerkezetek alapján elvileg várható lenne az, hogy a karotinoidok, a zsírsavakhoz hasonlóan, jelentős energiaforrások az élő szervezetekben. Hogy ez még sincs így, minden bizonnyal terpenoid felépítésüknek tudható be. Mint látni fogjuk, az élő szervezetek ezeket a molekulákat is lebontják, de nem energianyerés céljából, hanem egy sor magas aktivitású természetes anyag előállítására. Bár sok tekintetben a növényi lipidekhez hasonlóak, sokkal inkább a növényi szterollokkal és triterpénekkal rokonok mint a zsírokkal, olajokkal. Az energiaforrás funkciónak egyébként a viszonylag alacsony koncentrációk (legtöbbször 0,01-0,2%) miatt sem felelnek meg.

A karotinoidoknak egyik nagyon fontos és ma legtöbbet hivatkozott tulajdonsága az oxidációra való hajlam, ami szorosan összefügg telítetlen szerkezetükkel.

¹ A magyar szerves kémia legszebb fejezetei közé tartoznak azok a karotinoidkutatások, amelyeket a múlt század húszas éveitől kezdve Zechmeister László, Cholnoky László és őket követő négy nemzedék vegyészeti értéke el a növényvilág színpompájához hozzájáruló karotinoid színanyagok leírásában sok-sok hazai és külföldi növényfajból. Eredményeik jelentős mértékben járultak hozzá a karotinoidok finomszerkezetének és több fontos átalakulási folyamatának pontosabb megértéséhez is.



2. ábra: Néhány gazdaságilag jelentős karotinoid

Ez egyrészt limitálja ezeknek az anyagoknak a stabilitását, másrészt fontos élettani funkciók alapja.

Gazdasági jelentőségre csak azok a karotinoidok tettek szert, amelyek kielégítő stabilitással rendelkeznek és valamilyen természetes nyersanyagban nagyobb mennyiségben találhatók, abból könnyen nyerhetők, vagy szintetikus úton gazdaságosan előállíthatók. Ezeknek a követelményeknek ma csak mintegy féltucatnyi karotinoid felel meg, elsősorban a β -karotin, likopin, zeaxantin és lutein. Ezekon kívül színezékként alkalmazzák a *Bixa orellana* terméseiben 5-6% mennyiségben található bixint, amely egy rövidült láncú apokarotinoid származék [4, 5]. Ma sokféle alkalmazást nyer bizonyos tengeri mikroalgák, a legkülönbözőbb Crustaceák, egyes halak (lazac), mikroalgák és egy élesztőgombafaj vörös színű színanyaga, az asztaxantin (3. ábra; 1. táblázat) [6].

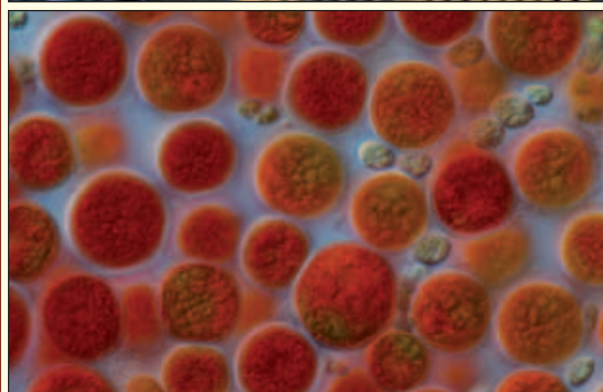
Ipari méretekben állítanak elő és forgalmaznak egy további vörös színű karotinoidot, a kantaxantint is (2. ábra), amelyet először ehető gombafajokból írtak le, majd megtalálták egyes zöldalgákban, baktérium fajokban, Crustaceákban és halakban. Humán dietetikai szerepén túl (ételszínezék) széleskörűen alkalmazzák állati tápokban hal-, és tyúktenyésztésben egyedül, és asztaxantinnal keverve is. Kiterjedten alkalmazzák kozmetikai célokra, mesterséges barnító kozmetikumokban.

A β -karotint, a likopint, a bixint és az asztaxantint egyes növényekből tisztán is előállítják és alkalmazzák ugyanúgy, mint a gyógynövények sok más fontos hatóanyagát. A lutein előállítása, gazdaságossági okokból legtöbbször zeaxantinnal alkotott keverék formájában történik. A fontos karotinoidokat jelentős mennyiségben tartalmazó növényi nyersanyagokat az 1. táblázat tartalmazza. Szintézissel ma β -karotint, likopint, zeaxantint, asztaxantint és kantaxantint állítanak elő iparilag jelentős mennyiségben. Az említett C40-karotinoidokon kívül az apokarotinoidok közé tartozó β -apo-8'-karotenal, etil- β -apo-8'-karotenoát és citranaxantin ipari szintézise is megoldott. Az aldehidet élelmiszerszínezékként, észterszármazékát és a citranaxantint szárnyastápok előállítására (gyakran ettől szép sárga a tojás) használják fel. A szintetikus karotinoidgyártás piacán a Hoffmann-La Roche és a BASF az egyeduralgó, ugyan-

I. táblázat

Magas karotinoidtartalmú növények és ipari nyersanyagok [3, 7]

β -karotin (mg/100 g)	likopin (mg/100 g)	lutein/zeaxantin (mg/100 g)	asztaxantin (mg/100 g)
Nyers sárgarépa 7,9-18,3	paradicsompüré 29,3	főtt kelkáposzta 15,8	<i>Haematococcus pluvialis</i> (mikroalga) 1000-4000
Főtt sárgarépa 8,0-9,8	ketchup 17,0	nyers spenót 11,9	<i>Phaffia rhodozyma</i> (élesztőgomba) 200-800
Nyers spenót 5,6	paradicsomszós 6,2-16,0	főtt spenót 7,1	<i>Euphausia</i> sp. (krill) 3-4
Főtt spenót 5,2-5,5	paradicsomlé 8,6-9,3	nyers saláta 2,6	<i>Salmo</i> sp. (lazac) 2,5-3,5
Káposzta 4,7	görögdinnye 4,1-4,9	főtt brokkoli 2,2	<i>Procambarus clarkii</i> (rák) 0,1-0,3
Sütőtök 2,4-6,9	rózsaszín grapefruit 3,4	cukkini 2,1	
Sárgabarack 2,6	nyers paradicsom 3,0-3,1	zöldbab 1,4	

3. ábra: Asztaxantin előállítása egy izraeli üzemben és a vegyületet szintetizáló *Haematococcus pluvialis* alga

is a β -karotinon kívül a többi említett vegyületet csak ez a két cég gyártja [7].

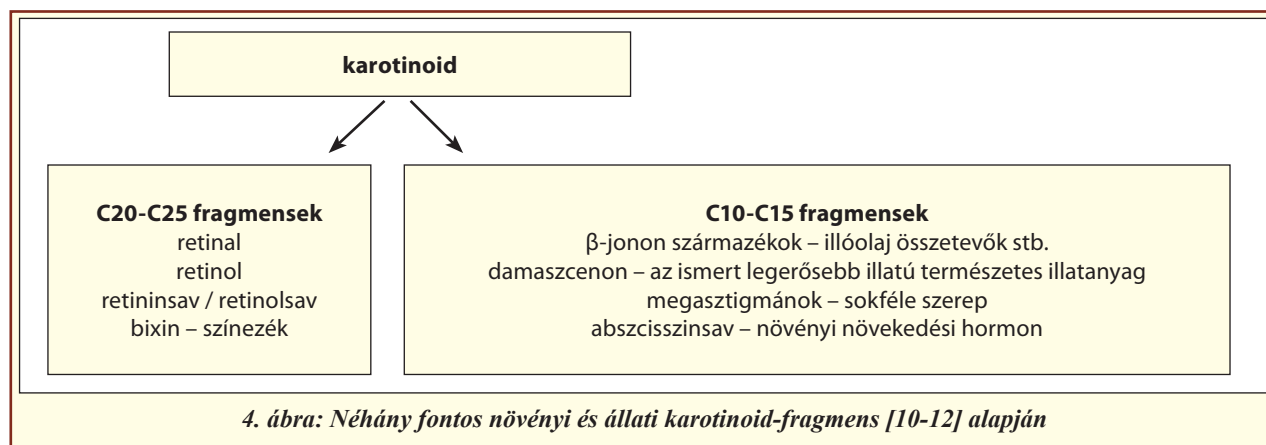
Érdekes vonás a karotinoidok élő szövetekben való természetes előfordulásában az, hogy gyakran találhatók fehérjeburok által körülvett („becsomagolt”) állapotban, s ez jelentős mértékben befolyásolhatja a kioldódásukat és a biológiai hasznosulást. Az egyik legismertebb példa a paradicsom, amelyben a likopin ilyen kötött formában van. A friss termésből, sőt a paradicsom préseléséből is csak részben szabadul fel, de főzés követően jelentősen megnő a szabad likopin mennyisége (lásd I. táblázatot). Azt is megállapították, hogy az asztaxantint felhalmozó tengeri élőlények (rákok és más Crustaceák) szervezetében a karotinoid szintén

ilyen fehérjeburokban van jelen. Ekkor az élőlény csaknem színtelen, vagy halvány színű. Forró vízben, főzéskor denaturálódik a protein védőburok és gyorsan megjelenik a felszabadult karotinoid narancsvörös színe. Bizonyos élőlényekben ez a színváltás hőmérsékletváltozásra, táplálékhiányra vagy más stressz hatására is bekövetkezik [3, 8]. Azt is megfigyelték, hogy a xantofilok a levelek fotoszintetizáló rendszerében szintén kötődnek a fényt begyűjtő fehérjekomplexhez és így vesznek részt a fény szűrésében (védő mechanizmus) és a hasznosítás (fotoszintézis) bonyolult folyamatában [9, 10].

Az I. táblázatból látható, hogy a szerepeltetett növény- és állatfajok között jószerivel csak élelmiszerek szerepelnek, a listán nincs egyetlen kizárólagosan a gyógyászatban alkalmazott növény, vagy növényi rész sem. Ugyanakkor nagyon sok növényi drog tartalmaz jelentősebb mennyiségben karotinoidokat (körömvirág, kamilla, árnik, paprika), ezek azonban a gyógyászati felhasználást, az alkalmazásaikat nem a karotin tartalmuknak, hanem más hatóanyagoknak köszönhetik. Ezzel szemben ma már bizonyítottan tekinthetjük azt, hogy a zöldségek, gyümölcsök egészségvédő funkciójában, sőt egyes gyógyhatásaiban is szerepe van a karotinoid összetevőknek [1, 3].

Nem csupán színanyagok!

A karotinoidok legszembevetőbb tulajdonsága kétségtelenül a jellegzetes színük (I. ábra). Az élővilágban színanyagként is sokféle szerepet játszanak (szignál funkciók). Korábban feltételezték azt, hogy a zöld levelekben található sárga-vörös xantofilok valamilyen módon kiegészítik a klorofillt. Később konkrét adatokkal is sikerült igazolni, hogy sajátos, az ultraibolya tartományban erős fényelnyelő képességüknek köszönhetően védik a fotoszintetizáló klorofill komplexet és a növényi szöveteket az ultraibolya sugárzás károsító hatásától. Ugyanakkor maguk a karotinoid molekulák különböző „károsodásokat” szenvednek, többnyire oxidáció révén, esetleg elbomlanak kisebb



molekulákra. Hasonló védelmi szerepet töltenek be ezek az anyagok az állati szervezetekben is erős oxidációra való hajlamuk (hat-tízenhárom kettőskötés a polién láncban!) következtében. Ezáltal más életfontosságú molekulákat, szöveteket védenek az oxidációtól (ez a sokat hivatkozott antioxidáns hatás).

Legfontosabb funkcióik a táplálkozással, táplálékainkkal kapcsolatosak, azokon keresztül valósulnak meg. Növényi táplálékaink jelentős része tartalmaz kisebb-nagyobb mennyiségben karotinoidot. Mai ismereteink jó része is ezekre a táplálékokra, a bennük előforduló karotinoidokra vonatkozik. Szerepükre az emberi szervezetben tulajdonképpen az A-vitaminnal kapcsolatos kutatások terelték a figyelmet, amikor kiderült, hogy az A-vitamint a szervezet nem tudja szintetizálni, hanem szüksége van egy előanyagra („provitaminra”), a β-karotinra, amelynek oxidatív hasításával képződik a vitamin. A több mint egy évszázadon át húzódo kutatásokban párhuzamosan haladt előre a karotinoidok és az A-vitamin tulajdonságainak, sokféle szerepének megismerése [2]. Előbb bebizonyították, hogy az előanyagot, a karotint a különböző növényi táplálékokkal veszi fel a szervezet, majd kiderült az is, hogy az A-vitaminon kívül nagyon sok más fontos anyag keletkezik növényi karotinoidokból a növényekben is és az állati szervezetekben is. Az is bebizonyosodott, hogy nem a β-karotin az egyetlen olyan karotinoid, amely vagy előanyag funkciót lát el, vagy más fontos reakciótermékek kiinduló anyaga. Sok más karotinoid is részt vesz oxidatív és enzimkatalizált átalakulásokban a növényi és az állati szervezetekben, de a β-karotin a legaktívabb A-vitamin forrás valamennyi közül. A zömében oxidatív lebomlások eredményeként rengeteg olyan anyag, töredékmolekula (kellemes illatú oxidált terpenoidok, sejtszaporodást, sejtek és szervezetek közötti kommunikációt, fejlődést befolyásoló egyéb anyagok) keletkezik (4. ábra), amelyeknek a növényekben, illetve az állati szervezetben jelentős fiziológiai szerepe van / lehet. Ilyen oxidatív hasítási termékek a fermentált dohány, tea, sőt a bor és sok illatos gyümölcs (passiógyümölcs, birsalma, sárgabarack) jellegzetes illatanyagai is. Oxidatív hasítás

eredményeként keletkeznek a *Crocus sativus* jellegzetes sárga színanyagai, a krocin és krocetin és a *Bixa orellana* piros színanyaga, a bixin is [10-12].

A táplálkozás szempontjából fontos megállapítás az, hogy a β-karotin → A-vitamin átalakulás nem minden növényi táplálékból egyforma hatásfokkal történik az emberi szervezetben. A spenótból például magasabb a „hasznosulás”, mint a jóval több β-karotint tartalmazó sárgarépbából [3].

A karotinoidok metabolizmusa lehet egészen egyszerű enzimatis vagy más mechanizmusú oxidáció eredménye, és történhet már magában a növényben vagy később az állati tápanyagban. Az átalakulások sokféleségéből csupán néhány jelentősebbet emelünk ki (4. ábra), amelyek humán jelentősége bizonyított.

Összegzés

1. A sárga-vörös színű karotinoidok az élővilág jelentős részében megtalálhatóak, és a fotoszintézisen túl fontos szerepet játszanak számos életfolyamatban. Több karotinoid-származéknak gazdasági jelentősége is van az állattenyésztésben, az élelmiszergyártásban, és az egészségcélú termékek gyártásában is. Ezeket tiszta állapotban nagy mennyiségben gyártják természetes nyersanyagokból, vagy szintézissel. Ebben az értelemben ezen anyagok jelentősége messze túlnőtt a „színanyag” funkciókon, s egyenrangúvá váltak a többi növényi és gyógynövény hatóanyagokkal.
2. Az ember számára a karotinoidoknak van egy közvetlen nevezhető jelentősége, amennyiben azokat a gyümölcsökkel, zöldségekkel, azokból nyert termékekkel és készítményekben intakt formában fogyasztjuk. Ebben az esetben a natív, intakt karotinoidok fejtenek ki különböző szintű egészségvédő, a fiziológiás működés szempontjából jelentős hatásokat. A másik, egyre több részletében felismert szerepük oxidatív átalakítások és további módosulások után létrejött sokféle átalakulási termékeik (A-vitamin és rokon vegyületek, illatanyagok, hormonszerű anyagok stb.) hatásának tulajdonítható. Az emberi (és állati) szervezetben egyik legfontosabb sajátáguk az

Rozsnyay témaajánló – 2012

Kedves Fiatalok!

Itt az ősz, ideje (újra) megfontolni a Rozsnyay Mátyás Emlékversenyre való nevezést. Az emléktverseny egy rendhagyó konferencia, amelyen fiatal gyógyszerészek mutatják be közfoglalmú vagy kórházi munkájuk mellett, ill. közben végzett kutatásaikat, egy-egy releváns szakmai probléma megoldását, és természetesen kellő hangsúlyt helyeznek a kötetlen társasági együttlétre is. Bátorítunk a részvételre ezen az izgalmas és fiatalos eseményen, ahol találkozhat sz korosztályod aktív, érdeklődő tagjaival! A részvétel bármilyen színvonalas (akár saját kútfőből származó), szakmai előadással lehetséges, ám arra az esetre, ha nem támadna saját ötleted, vagy szükséged lenne egy tapasztaltabb segítőre, igyekezzünk segítséget nyújtani.

Keress minket bizalommal!

Egy lehetőségként mutatjuk itt be potenciális konzulensek téma-ajánlatait. A témalistát folyamatosan frissítjük az Ifjúsági Bizottság honlapján és a Gyógyszerészetben. További információkat találsz az emléktversenyről az Ifjúsági Bizottság honlapján.

AJÁNLOTT TÉMA	KONZULENS	MUNKAHELY	E-MAIL/TELEFON
Antiemesis haematológiai daganatos betegeknel és a klinikusok adherenciája az antiemetikus protokollokhoz.	Bartal Alexandra	Országos Onkológiai Intézet Gyógyszertára, 1122 Budapest, Ráth György u. 7-9.	alexandra.bartal@gmail.com
Bulvárreklámok hatása a gyógyszerértári szolgáltatások igénybevevőire és a gyógyszerértárak forgalmára (egyéni kérdőíves felmérés alapján is).	Botz Lajos	Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerészeti Intézet és Egyetemi Gyógyszertár, 7624 Pécs, Honvéd u. 3.	lajos.botz@aok.pte.hu
A gyógyszerkölcsönhatások értékelésének gondjai és problémái a gyógyszerértári munka során.			
Gyógynövények, étrend-kiegészítők, gyógyszerek között fellépő releváns kölcsönhatások figyelembevétele érdekében szempontjai a gyakorló gyógyszerész munka során.			
Gyorstesztek alkalmazásának lehetőségei gyógyszerértárakban.			
A krónikus gyógyszereszedők valóban jól ismerik gyógyszerüket (egyéni kérdőíves felmérés alapján is)?			
Antibiotikum dózismódosítás rossz vesefunkció esetén.	Csomós Ákos	Semmelweis Egyetem, I. Sebészeti Klinika 1082 Budapest, Üllői út 78.	csomos@seb1.sote.hu
Módosított hatóanyag-leadás megvalósítási lehetőségei.	Marton Sylvia	Semmelweis Egyetem Gyógyszerészeti Intézet, 1092 Hógyes Endre u. 7.	marsyl@gyok.sote.hu
Gyógyszerészek feladatvállalásai az állategészségügyben. Veteriner magisztrális gyógyszerkészítés.	Stampf György	Semmelweis Egyetem Gyógyszerészeti Intézet, 1092 Hógyes Endre u. 7.	stamgy@gytk.sote.hu
Virusellenes vegyületek kutatása, különös tekintettel az A- és B-influenza ellenes hatóanyagokra.	Sztaricskai Ferenc	Debreceni Egyetem Gyógyszerészeti Kémiai Tanszék 4032 Debrecen Egyetem tér 1.	sztarife@delfin.klte.hu

Kedves Kollégák!

Az Ifjúsági Bizottság továbbra is várja mindazon kollégák jelentkezését, akik szívesen vállalnák fiatal kollégák felkészítését az emléktversenyre. Természetesen nem csak egyetemi oktatók jelentkezhetnek. Az ajánlott témá(ka)t, és elérhetőségüket kérjük az Ifjúsági Bizottság e-mail címére eljuttatni.

Köszönettel és üdvözléttel:
MGYT Ifjúsági Bizottsága
ifusag@mgys.hu, www.ib.mgyt.hu

Klasszikus gyógyszerészeti tudományok újabb eredményei

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság továbbképzési-pontos sorozata – 2011.

Központi téma: A helyettesíthetőség tudományos háttere

1. Gyógyszerészeti kémia:

Prof. Fülöp Ferenc (tanszékvezető akadémikus, SZTE GYTK Gyógyszerkémiai Intézet)

1. A hatóanyagra vonatkozó hatósági szabályok, szabadalmi kérdések a generikus fejlesztés során.
2. Származékok és kémiai módosulatok jelentősége.
3. Gyakorlati példák: hatóanyagok, szintézisek, analitikai módszerek.

2. Gyógyszerhatástani:

Tóthfalusi László (egyetemi docens, SE GYTK Gyógyszerhatástani Intézet)

1. Gyógyszerek felszívódását és eloszlását befolyásoló tényezők.
2. Speciális kinetikai tulajdonságokkal rendelkező gyógyszerek és gyógyszerformák.
3. Farmakokinetikai vizsgálatok jelentősége a gyógyszerek törzskönyvezésében; Bioekvivalencia és helyettesíthetőség.

3. Gyógyszertechnológia:

Fekete Pál (c. egyetemi docens, BME Kémia és Techn.Tanszék)

1. A generikus fejlesztés technológiája, szabályozási környezet.
2. A gyógyszerforma kialakításának menete, vizsgálati módszerek.
3. Gyakorlati példák: generikus fejlesztések leggyakoribb célhatóanyagai, tendenciák.

4. Farmakognózia:

Kőszegi Tamás (egyetemi docens, PTE Laboratóriumi Medicina Intézet)

1. EBM elvei, a gyógyszeres és alternatív terápiák helye.
2. A helyettesíthetőség az egyes termékcsoportok között.
3. Gyakorlati példák különböző terápiás csoportok esetén.

5. Gyógyszerügyi menedzsment:

Prof. Botz Lajos (intézetvezető egyetemi tanár, PTE Gyógyszerészeti Intézet)

1. Hitek és tévhitek a gyógyszerek helyettesíthetősége körül, EBM elvek a helyettesíthetőség szakmai és támogatási megítélésénél.
2. Gyógyszerhelyettesíthetőség gazdasági vonatkozásai; szakmai és jogi alapjai és szabályozása.
3. A gyógyszerészek és a gyógyszerészeti gondozás szerepe a generikus készítmények elfogadtatásában, valamint a beteg-egységműködés biztosításában.

Kötelező szinten tartó („A” típusú) továbbképzés

A kétnapos regionális képzések továbbképzési pontértéke 15, sikeres tesztvizsgálattal 30.

A továbbképzés részvételi díja MGYT-tagoknak 12 500 Ft, MGYT-tagsággal nem rendelkezőknek 16 500 Ft,
+ minden résztvevőnek 500 Ft pontjótérítési díj (GYOFTEX)

(MGYT tagdíj összege: aktív korú kollégák részére: 3000 Ft/év; nyugdíjas, GYES-es, ifjúsági tagjaink számára: 900 Ft/év)

A részvételi díjról elkészített számlát a továbbképzés előtt nyolc nappal postázzuk a jelentkezési lapon feltüntetett névre és címre.

A 2011-es továbbképzések helyszínei és időpontjai

Pécs	november 19–20.	PAB Színház előadóterme, 7624 Pécs, Jurisics Miklós u. 44.
Budapest II.	december 10–11.	SE EOK Szent-Györgyi Albert előadóterme, 1094 Budapest, Tűzoltó utca 37–47.

Jelentkezés esetén kérjük az alábbi, vagy az MGYT honlapján (www.mgyt.hu) található jelentkezési lapot kitölteni és az MGYT Titkárságára elküldeni. Cím: 1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16., fax: 483-1465; e-mail: tagdij@mgyt.hu

✂ -----

JELENTKEZÉSI LAP

„Klasszikus gyógyszerészeti tudományok újabb eredményei 2011.”

- ☐ MGYT tagsággal rendelkezem
☐ MGYT tagság kezdeményezése

☐ Pécs

☐ Budapest II.

A jelentkező neve:

Alap nyilvántartási száma:

Elérési cím:

Telefon, fax, e-mail:

A részvételi díjról szóló számlát az alábbi névre és címre kérem:

A részvételi feltételeket elfogadom, magamra nézve kötelezőnek tartom. A részvételi díj határidőre való befizetéséről gondoskodom.

Dátum:

Aláírás:

oxidációs hajlam, s ennek következtében egy anti-oxidációs védőhatás.

Huang et al.: *Phytochemistry* 70, 457-464 (2009). *Rosa damascena* enzimes bomlások.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők hálás köszönetüket fejezik ki Molnár Péter professzornak (Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Farmakognóziai Tanszék) a karotinoidokkal kapcsolatos több fontos összefoglaló forrásmunka rendelkezésre bocsátásáért, és Boros Klárának a képletek megszerkesztéséért.

IRODALOM

1. World Health Organization: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO, Geneva, 2003. – 2. Frankenburg, F.R.: Vitamin Discoveries and Disasters. ABC-Clio, LLC. Santa Barbara, 2009. – 3. Krinsky, N.I., Johnson, E.J.: *Molecular Aspects of Medicine* 26, 459-516 (2005). – 4. Paris, R.: *Matiere médicale*. Masson, Paris, 1965. – 5. Dános, B.: *Farmakobotanika, Argumentum*, Budapest, 1997. – 6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Astaxanthin> (letöltve: 2011. 10. 31.) – 7. Ernst, H.: *Pure Appl. Chem.* 74 (11), 2213-2226 (2002). – 8. Boussiba; Sammy, V.; Avigad, C.; et al.: Procedure for large-scale production of astaxanthin from *haematococcus*. U. S. Patent 6,022,701 (2000). – 9. Molnár P. et al.: *Olaj, szappan, kozmetika* 52, 50-55 (2003). – 10. Molnár, P.: *Arch. Biochem. Biophys.* 483, 156-164 (2009). – 11. Britton, G.: Functions of Carotenoid Metabolites and Breakdown Products. In: Britton G., Jensen-Szinoeve, Pfander, H.: *Carotenoids*. Vol.4. Natural Functions. Birkhauser-Verlag, Basel, 2008. – 12. Fong-Chin

KÉPEK FORRÁSAI

- <http://www.flickr.com/photos/chrismetcalf/343554033/sizes/o/in/photostream/>
- http://www.flickr.com/photos/the_ewan/2962762666/sizes/o/in/photostream/
- http://www.flickr.com/photos/ted_major/5375353078/sizes/o/in/photostream/
- http://www.fotopedia.com/items/4c76qd2pt2n4o-B0ds_evKhrk
- <http://www.flickr.com/photos/wunderkanone/5107180765/sizes/o/in/photostream/>
- <http://www.algatech.com/astax.htm>

Szendrei K. and Csupor, D.: ***More than just pigments – the carotenoids.***

A family of more than 600 distinct compounds in living organisms, the role of the carotenoids have long been reserved to conferring vivid colours on various plants and animals. The discovery of vitamin A, and of its formation from carotenoids long indicated that such concept may not be correct at all. Indeed, a plethora of carotenoid breakdown products with greatly varied functions both in plants and animals, as well as some species-specific enzyme complexes catalysing carotenoid conversions / degradations have been discovered in recent years. Today several carotenoids are extracted from natural sources or produced via synthesis for a variety of uses.

Szegedi Tudományegyetem Farmakognóziai Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatók



GYÓGYSZERÉSZETTÖRTÉNETI KÖZLEMÉNYEK

Gyógyszerészet 55. 675-677. 2011.

A „farmakognózia” 200. születésnapja

Bayer István

A görög *farmakon* (gyógyszer) és *gnózia* (ismeret) szavakból összetett „farmakognózia” kifejezés Bécsben, a II. József által alapított *medizin-chirurgische Militair Academie*-ben született [1]. Ezt a kifejezést Johann Adam Schmidt – 1759 és 1809 között Bécsben az „*allgemeine Pathologie, Therapie, Materia medica und Rezeptierkunst*” professzora, Beethoven orvosa (akinek a zeneszerző Trio op. 18-át ajánlotta) – használta először.

J. A. Schmidt előadásaiiban nevezte ezt a tudományágat farmakognóziának, de nem írta le ezt a kifejezést. Nyomtatásban először 1811-ben jelent meg, amikor tankönyvének hátrahagyott kéziratát – két évvel halála után – kollegája és barátja, Wilhelm Joseph Schmitt „Johann Adam Schmidts handschriftlich hinterlassenes Lehrbuch der Materia medica” címmel Bécsben kiadta.

A farmakognózia kifejezés fokozatos terjedése nemcsak egy új szóhasználat bevezetését jelentette, hanem azt is, hogy a gyógyászatban használt, főként növényi eredetű termékek – XVI. század óta tradicionális – farmakobotanikai leírására korlátozódó oktatását felváltotta ezeknek a drogoknak a vizsgálatát és minőségbiztosítását is magába foglaló új tudományág [2-4].

Az elnevezés és az új tudományág fokozatosan kezdett terjedni, ezt tükrözi az alábbi – vázlatos – kronológia:



2. ábra: Johann Adam Schmidt. (Forrás: Wycklicky, H.: *Das Josephinum – Biographi eines Hauses*. Verlag Chr. Brandstätter, Wien, 1985)

1808-ban Trommsdorff klasszikus könyve még „*Handbuch der pharmazeutischen Warenkunde*” címmel jelent meg Bécsben, viszont 1830-ban Th. W. Chr. Martius Erlangenben kiadott könyvének már a „*Das*

Neueste auf dem Gebiete der Pharmakognosie” címet adta. 1844-ben J. Kainzbauert a bécsi egyetemen a „farmakognózia oktatójává” (Dozent der Pharmakognosie) nevezték ki. 1849-ben C. D. Schroff a bécsi egyetemen a patológiai, farmakológiai és farmakognóziái tanszék vezetője volt az első, aki orvosoknak és gyógyszerészeknek farmakognóziái előadásokat tartott. 1853-ban az osztrák egyetemeken minisztériumi rendelet tette kötelezővé a farmakognózia oktatását a gyógyszerészhallgatók számára. (Grácban, Innsbruckban és Lembergben ekkor kezdődött meg – a Bécsben



1. ábra: Die Josephinische medicin-chirurgisch Militair Academie. Karl Schütz színes rézmetszete (Forrás: Wycklicky, H.: *Das Josephinum – Biographie eines Hauses*. Verlag Chr. Brandstätter, Wien, 1985)



3. ábra: Carl Damian Schroff. (Forrás: Institut für Pharmakognosie der Universität Wien)

már hagyományos – gyógyszerészképzés.) 1874-ben F. A. Flückiger és D. Hanbury Londonban kiadott könyve még a „Pharmacographia: A History of the Principal Drugs of Vegetable Origin” címet viselte, de 1891-ben Flückiger újabb könyve Berlinben már „Pharmakognosie des Pflanzenreiches” címmel jelent meg.

A nagy múltú bécsi egyetem a XIX. században a farmakognózia egyik fellelőjére lett, ahol kiváló professzorok oktatták és fejlesztették a farmakognóziát. Ezt a folyamatot kitűnően mutatja be J. Jurenitsch, C. Müller, K. Schneider és W. Kubelka „200 Jahre Pharmakognosie in Wien” című, 1998-ban megjelent könyve [4]. A könyv röviden ismerteti a bécsi Farmakognóziai Intézet 5800 darabból álló drogyűjteményét, valamint 2841 gyógynövényt ábrázoló vízfestménygyűjteményét is. Ezek a gyűjtemények Bécs idegenforgalmi látványosságai közé tartoznak.

Természetesen a farmakognózia Európa többi egyetemén is látványosan fejlődött. Ezek közül is kiemelkedik a berni egyetem, ahol a tudományág legnagyobb alakja, a világhírű Alexander Tschirch tevékenykedett, és akinek 1909/1910-ben megjelent „Handbuch der Pharmakognosie” című kétkötetes művét sokan a farmakognózia Bibliájának tekintik [5]. (Tschirch farmakognóziai munkásságáról átfogó képet nyújt Marczal Gabriella és Balázs Andrea 2008-ban megjelent közleménye [6].)

A „farmakognózia” vagy „gyógyszerismeret” címet viselő intézetek ma már természetesen nem foglalkoz-

nak a teljes gyógyszerkincssel, ezért sokszor a „gyógynövény- és drogismereti intézet” címet használják. A tartalmi változást tükrözi a Lipták Pál 1940-ben megjelent „Gyógyszerismeret” tankönyvéből kiemelt, alábbi két idézet [7]. Az első idézet az 1900 körüli helyzetet mutatja be, amikor a gyógyszerkincsnek kb. 85%-a növényi eredetű volt.

„Tschirch a gyógyszerismeretnek következő ágait különbözteti meg:

1. *Pharmakoergasia*: a gyógynövények termesztése, gyűjtése és feldolgozása.
2. *Pharmakoemporia*: kereskedelmi utak, kiviteli és behozatali kikötők, a drogok kezelése a behozatali kikötőben.
3. *Pharmakodiakosmia*: kereskedelmi fajok, csomagolások.
4. *Pharmakobotanika*: rendszertan, morphologia, anatomia, élettan, cytologia és genetika, pathologia (a gyógynövények betegségei).
5. *Pharmakozoologia*: az állati drogok ismerete.
6. *Pharmakochemia*.
7. *Pharmakophysika*.
8. *Pharmakogeographia*.
9. *Pharmakohistoria*.
10. *Pharmakoethnologia*.
11. *Pharmakoethymologia*.”

A második idézet – Lipták Pál saját fogalmazása – már a könyv megjelenése időpontjának felel meg.

„A gyógyszerismeret feladatait a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A gyógyszerismeret iparkodik a drogok *anyanövényeit* felkutatni, meghatározni és leírni. Tanulmányozza azt, hogy ezek a gyógynövények hol, milyen talajon és milyen éghajlat alatt fordulnak elő. Foglalkozik a gyógynövények termesztésének, továbbá úgy a vadon előforduló, mint termesztett gyógynövények gyűjtésének, elkészítésének, csomagolásának és forgalomba hozatalának kérdésével.
2. Foglalkozik a drogok *morphológiájával* és *anatómiájával*. A szöveti szerkezet tanulmányozásával kapcsolatban iparkodik olyan mikrochemiai vizsgálatokat kidolgozni, melyeknek segítségével a drogok hatóanyagait gyorsan és egyszerű módon a mikroszkop alatt ki tudjuk mutatni.
3. Tanulmányozza a *hatóanyagok* tulajdonságait, kémiai szerkezetét és iparkodik kidolgozni olyan eljárásokat, melyek a drogok hatóanyagainak kvalitatív kimutatására, quantitativ meghatározására és előállítására alkalmasak.
4. Nyilvántartja a forgalomba kerülő *kereskedelmi fajokat* és ezeknek egymástól való megkülönböztetésére alkalmas vizsgálati módszereket dolgoz ki.
5. Figyelemmel kíséri a *droghamisításokat*, ezeket leírja és kimutatásukra alkalmas eljárásokat közöl.
6. Foglalkozik a drogok gyógyászati alkalmazásával és megemlékezik azok néprajzi vonatkozásairól is.

7. A gyógyszerismeret körébe tartoznak a gyógycélokra nem alkalmas *mérges növények* is, mert mérgezés esetén feladatunk lehet ezeknek kimutatása.
8. Nemzetgazdasági szempontból fontos feladata a gyógyszerismeretnek oly gyógynövények felkutatása, melyek alkalmasak lehetnek külföldi származású drogok pótlására.
9. Kiegészítő része a gyógyszerismeretnek a drogok története, melyből sok érdekes tanulságot meríthetünk a drogok gyógyászati értékesítésére vonatkozólag.”

A képek kiválasztásában és rendelkezésre bocsátásában Dr. Kurt Schneider, a Bécsi Egyetem Gyógyszerészeti Szakkönyvtárának a vezetője nyújtott segítséget, akinek ezért a közlemény szerzője őszinte köszönettel tartozik.

IRODALOM

1. Wycklicky, H.: Das Josephinum – Biographie eines Hauses. Verlag Chr. Brandstätter, Wien, (1985). – 2. Ganzinger, K.: Dtsch Apoth-Ztg 115(15), 506-508 (1975). – 3. Wycklicky, H.: Öst. Apoth-Ztg 40, 516-518 (1986). – 4. Jurenitsch, K., Müller, C., Schneider, K., Kubelka, W.: 200 Jahre Pharmakognosie in Wien. Facultas/Universitätsverlag, Wien, (1998). – 5. Tschirch, A.: Handbuch der Pharmakognosie. Chr. Herm. Tauchnitz, Leipzig, (1910/1911). – 6. Marczal G., Balázs A.: Gyógyszerészet 52(11), 670-671; 674-678 (2008). – 7. Lipták Pál: Gyógyszerismeret. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság. Budapest, (1940).

Bayer, I.: *The 200th anniversary of „Pharmacognosy”*

The birth of the term „pharmacognosy” in Vienna and a short summary of its genesis.

A szerző címe: Budapest, Lotz Károly utca 11/A – 1026

FELHÍVÁS OKTATÓ GYÓGYSZERÉSZEKNEK!

Tisztelt Oktató Gyógyszerész Kolléga!

A Rozsnyay Mátyás Emlékverseny a gyógyszerellátásban dolgozó azon fiatal gyógyszerészek fóruma, akik a mindennapi munkájuk mellett vállalják valamilyen szakmai probléma tudományos igényű, kísérletes és/vagy irodalmi feldolgozását és előadását, tovább víve ezzel a tálasztalon a tudományt meglátó, aradi gyógyszerész-újító szellemiségét.

Tudósként, kutatóként Ön tisztában van vele, mi a jelentősége egy helyesen feltett kérdésnek, egy valós érdeklődésre számot tartó probléma felvetésének, magyarul egy jó témának. Azzal a kéréssel fordulunk Önhöz, potenciális konzulenshez, hogy *ha van a tudományterületét érintő, a közforgalmú ill. kórházi munka mellett feldolgozható, kísérletes vagy kérdőíves, esetleg irodalomkutatási témája, ötlete, amelyet szívesen ajánlana kidolgozásra a fiatal kollégák figyelmébe, kérem, elérhetőségével együtt juttassa el az ifjusag@mgyt.hu e-mail címre. Az összegyűlt témák és témavezetők folyamatosan frissített listáját megjelentetjük a Gyógyszerészet hasábjain, és az MGYT Ifjúsági Bizottságának honlapján.*

Köszönettel:
MGYT Ifjúsági Bizottság

1956: „Mit kívánnak a szegedi gyógyszerészhallgatók?”

Kata Mihály

Ősz és – ezen belül – október-november. Ilyen tájban elő-előjönnek a megnyugtató módon még mindig nem tisztázott közelmúltunk eseményei. A *BBC History* világtörténelmi magazin 2011. októberi számában pl. *Szolcsányi János* akadémikus „Az '56-os szegedi szikra” címmel írt, számos fényképpel dokumentált öt oldalas nagy cikket. A dolgozat szerzője 1956-ban Szegeden volt egyetemista és a forradalmi szervezkedés résztvevője, ennél fogva az eseményekben személyesen is érintett volt. Írásában rámutat azokra a súlyos döntési hibákra, amelyeket az akkori pártvezetés október 23-a előtt és után elkövetett.

Az 1956-os történések a gyógyszerészhallgatók körében is érdemi vitát és politikai kezdeményezéseket váltottak ki; ezt igazolja a *Délmagyarország* 1956. október 21-i (vasárnapi) számában megjelent fenti című kéthasábos cikk is, amelyet betű szerint idézek:

„Pénteken [1956. október 19-én – *e cikk írója*] délután a Szegedi Orvostudományi Egyetem ifjúsági nagygyűlésén a gyógyszerész-hallgatók is pontokba foglalták azokat a követeléseket, amelyektől a gyógyszerészképzés megjavítását és a gyógyszerészek munkájának nagyobb megbecsülését várják. Szerkesztőségünkhez eljuttatták a 16 pontból álló követelést – s mivel e követelés néhány pontjában foglaltakat az oktatásügyi miniszter kedvező nyilatkozata után máris megvalósulni látjuk, az alábbiakban közöljük a gyógyszerész egyetemi hallgatók további kívánságait.

Az orvoshallgatókkal közösen azt kérik, hogy a lehető legrövidebb időn belül állítsák vissza az egyetem autonómiáját. Programjukban emellett a következők szerepelnek: az Orvostudományi Egyetem mellett Szegeden is hozzák létre a független gyógyszerész-kart, s addig is, amíg ez megvalósul, félévtől kezdve nevezzenek ki gyógyszerész dékánt. Az önálló gyógyszerészkar létrejöttével az illetékesek tegyék lehetővé, hogy a gyógyszerész-hallgatóknak csak gyógyszerész képesítésű előadók adják elő a szükséges kollégiumokat. A gyógyszergyárakban és gyógyszerészeti intézetekben a laboratóriumi és kutató munkát gyógyszerész képesítésű emberek lássák el. A gyógyszerészek részére tegyék lehetővé a doktori cím megszerzését.

Vizsgálják felül a gyógyszerészképzés kollégiumait és töröljék a felesleges kollégiumokat [pl. Marxizmus, Katonai oktatás – *e cikk írója*]. Az önállóan megalakuló gyógyszerész kar részére bocsássanak rendelkezésre olyan épületet, amelyben ez az egyetemi intézet elhelyezkedhet. Tegyék lehetővé, hogy az egyetem elvégzése után hat hónapi gyakorlat elteltével államvizs-

ga és approbációs vizsga nélkül megkapják a hallgatók a gyógyszerészi oklevelet, ha a gyakorlati idő alatt elfogadhatóan dolgoztak. Amennyiben erre ebben a tanévben nem kerülne sor, a következő államvizsga anyagából a *marxizmust* máris töröljék.

Emeljék fel a gyógyszerészek fizetését és a gyakorlati időt töltő hallgató is kapjon teljes fizetést. A falusi gyógyszerészeknek fizetésükön felül külön pótdíjat állapítsanak meg. A gyógyszerészek évi fizetési szabadságát négy munkahétben határozzák meg. Rendezék a gyógyszerészek nyugdíját. A gyógyszerész vállalatok igazgatói beosztását gyógyszerészek töltsék be, az egészségügyi közép- és alsókáderek fizetését emeljék fel.

A szegedi gyógyszerész-hallgatók nevében:

KÁDÁR DEZSŐ, IV. éves gyógyszerészhallgató, a gyűlés elnökségének tagja”

Mit kívánnak a szegedi gyógyszerész hallgatók ?

Pénteken délután a szegedi Orvostudományi Egyetem ifjúsági nagygyűlésén a gyógyszerész hallgatók is pontokba foglalták azokat a követeléseket, amelyektől a gyógyszerészképzés megjavítását, és a gyógyszerészek munkájának nagyobb megbecsülését várják. Szerkesztőségünkhez eljuttatták a 16 pontból álló követelést – s mivel a követelés néhány pontjában foglaltakat az oktatásügyi miniszter kedvező nyilatkozata után máris megvalósulni látjuk, az alábbiakban közöljük a gyógyszerész egyetemi hallgatók további kívánságait.

Az orvoshallgatókkal közösen azt kérik, hogy a lehető legrövidebb időn belül állítsák vissza az egyetem autonómiáját. Programjukban emellett a következők szerepelnek: az Orvostudományi Egyetem mellett Szegeden is hozzák létre a független gyógyszerész-kart, s addig is, amíg ez megvalósul, félévtől kezdve nevezzenek ki gyógyszerész dékánt. Az önálló gyógyszerészkar létrejöttével az illetékesek tegyék lehetővé, hogy a gyógyszerész hallgatóknak csak gyógyszerész képesítésű előadók adják elő a szükséges kollégiumokat. A gyógyszer-gyárakban és gyógyszerészeti intézetekben a laboratóriumi és kutató munkát gyógyszerész képesítésű emberek lássák el. A gyógyszerészek részére tegyék lehetővé a doktori cím megszerzését. Vizsgálják felül a gyógyszerészképzés kollégiumait és töröljék a felesleges kollégiumokat [pl. Marxizmus, Katonai oktatás – *e cikk írója*]. Az önállóan megalakuló gyógyszerész kar részére bocsássanak rendelkezésre olyan épületet, amelyben ez az egyetemi intézet elhelyezkedhet. Tegyék lehetővé, hogy az egyetem elvégzése után hat hónapi gyakorlat elteltével államvizs-

ga és approbációs vizsga nélkül megkapják a hallgatók a gyógyszerészi oklevelet, ha a gyakorlati idő alatt elfogadhatóan dolgoztak. Amennyiben erre ebben a tanévben nem kerülne sor a következő államvizsga anyagából a *marxizmust* máris töröljék. Emeljék fel a gyógyszerészek fizetését és a gyakorlati időt töltő hallgató is kapjon teljes fizetést. A falusi gyógyszerészeknek fizetésükön felül külön pótdíjat állapítsanak meg. A gyógyszerészek évi fizetési szabadságát négy munkahétben határozzák meg. Rendezék a gyógyszerészek nyugdíját. A gyógyszerész vállalatok igazgatói beosztását gyógyszerészek töltsék be. Az egészségügyi közép- és alsókáderek fizetését emeljék fel.

A szegedi gyógyszerész-hallgatók nevében:
KÁDÁR DEZSŐ
IV. éves gyógyszerész-hallgató, a gyűlés elnökségének tagja

Részlet a *Délmagyarország* 1956. október 21-i számából

Megjegyzések. A következő napon (október 20-án, szombaton), a zsúfolásig megtelt *Auditórium Maximumban* tartott nagygyűlésen a hallgatók követelték, hogy a hadifoglyokat hozzák haza, az 1949-es címert váltsák fel a Kossuth-címerrel, adják vissza a déli harangszót, március 15-e legyen nemzeti ünnep, a szovjet csapatokat vonják ki, a Varsói Szerződést bontsák fel és a hallgatók tanrendjéből töröljék a katonai oktatást.

A ma 70 és több éves gyógyszerészek – magam és évfolyamtársaim is – átélték/átéltük azokat az időket, ennél fogva nekik/nekünk semmit sem szükséges magyarázni. A 16 pont döntő többsége mind emberileg, mind szakmailag indokolt volt (bár akadnak közöttük olyanok, amelyeket azóta megoldottak, vagy az idő nem igazolt. A gyógyszerárak privatizációjáról nem volt szó.). A doktori címre vonatkozó követelés feltehetően a doktorálás lehetőségének megteremtésére vonatkozott. Ez az írás kapcsolódik a *Gyógyszerészet* 46(11), 691-693 (2002) cikkhez.

Kádár Dezső egyébként tagja volt az Orvostudományi MEFESZ-nek és az Egyetemi Nemzetőr Zászlóaljnak, továbbá *Thuránszky Károly* tanársegéddel együtt a SZOTE Forradalmi Tanácsának. E tevékenységéért – távollétében – az akkori „független magyar bíróság” 7 évre ítélte, amelyből 4 évet a Szovjetunióban kellett volna letöltenie [*Gyógyszerészet* 50(12), 784 (2006)]. Később Kanadában végzett és lett a farmakológia méltán elismert professzora; ma már ő is nyugdíjas. Feleisége – egyben évfolyamtársa – intézeti gyógyszerészként ment nyugdíjba. 2006-ban *Sólyom László*, a Magyar Köztársaság elnöke a Magyar Köztársaság Érdemrend középkeresztjével tüntette ki [*Kata M.: „1956-ban egyetemi hallgatók voltunk”, Spiritus 5(3), 4-5 (2006)].*

Kata M.: What did pharmacy students of Szeged want in the revolution and war of independence of 1956.

*Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai Intézet
Szeged, Eötvös u. 6 – 6720*

MGYTávoktatás

A Gyógyszerészet 2011. szeptemberi számában a távoktatás keretében feltett tesztkérdések megoldásai



Takácsné Novák Krisztina, Nagy Dániel: Változóban a gyógyszerek transzportjáról alkotott korábbi elképzelés – Transzporterek szerepe a farmakokinetikai folyamatokban

1. A gyógyszerek felszívódásában melyik transzportfolyamat az alapvetően meghatározó?

- a) aktív transzport ☐
b) passzív diffúzió ☒
c) paracelluláris diffúzió. ☐

2. Az alábbiak közül mely folyamatot okozza a P-glikoprotein túlzott kifejeződése?

- a) megnövekedett agyi penetráció. ☐
b) tumorsejtek kemorezisztenciája ☒
c) megnövekedett felszívódás a béltraktusból ☐

5. Mi az efflux transzporterek közvetlen hajtóereje?

- a) iongradiens a membrán két oldala között ☐
b) membránpotenciál különbség ☐
c) ATP hidrolíziséből nyert energia ☒

Czompó Márta: A krónikus obstruktív légúti betegség (COPD) kórtana és kezelése

1. A krónikus obstruktív bronchitises betegre jellemző, kivéve:

- a) fokozott nyákszekréció, produktív köhögés ☐
b) gyakori exacerbációk. ☐
c) distalis légterek túltágulása, alveolus falak pusztulása ☒

2. A COPD súlyossági fokozatát meghatározza

- a) a FEV1 (postbronchodilatator) értéke ☒
b) a FEV1 / FVC Pre-bronchodilatator érték ☐
c) a nehézlégzés mértéke ☐

3. A COPD kezelése – kivéve

- a) Az antikolinerg hörgőtágítók adása csak a súlyos fokozatban jön szóba ☒
b) szteroidot gyakori exacerbációk esetén adunk a súlyos fokozatú betegeknek ☐
c) a rizikótenyezők kerülése, dohányzás elhagyása minden súlyossági lépcsőben indokolt ☐

AKTUÁLIS OLDALAK

Gyógyszerészet 55. 680-681. 2011.

Gyógyszerkészítés a gyógyszertárban*

Dévény Attila

Gyógyszer, gyógyszerész, gyógyszertár, gyógyszerkészítés évszázadok óta összetartozó fogalmak. Sajnos ez ma már nem mindenki számára ilyen magától értetődő. Télessy István „Magizzunk vagy ne magizzunk?” [Gyógyszerészet 55, 290-293 (2011)] című írásának megjelenése után nem sokkal kaptam a megtisztelő szerkesztői felkérést, hogy ezzel kapcsolatban kifejtsem véleményemet. Vártam egy ideig, mert kíváncsi voltam mások hozzászólására is. Ezeken az oldalakon sok minden elhangzott már, és java részével egyet is lehet érteni. Mégis miért is ez az óvatosság, kivárá a részemről? Mert azok közé tartozom, akik ennek a kérdésnek meghatározó jelentőségét már korábban is felismerték, és megpróbálták ezt képviselni, hirdetni, elismertetni másokkal is.

Az említett cikkben feltett kérdés lényegbevágó és azok közé a kérdések közé tartozik, amelyek hivatásunk gyakorlásának alapjait érintik, a válasz ezért természetesen csak *igen* lehet. Ha az is kérdés, hogy időszzerű-e, akkor a válaszom ismét *igen*, de már kevésbé lehet határozott. Ennek oka egyrészt az, hogy az elmúlt évtizedekben fokozatosan háttérbe szorult a patikai gyógyszerkészítés és ma már ott tartunk, hogy ennek a hivatásunkhoz tartozó alaptevékenységnek a pusztá megmentésén kell gondolkodunk. Szakmai elődeink részéről is szerintem világos és egyértelmű a válasz, de ha a gyógyszerellátás mai állapotára, lehetőségeire tekintünk, a tapasztalatok láttán a válasz máris bizonytalanná válik.

Ha az idevezető okokat is keressük, hozzá kell tenni, hogy a gyógyszerészet természetes fejlődése esetén ez a kérdés ilyen formában tulajdonképpen fel sem vetődhetne. A problémakör egyben felveti a gyógyszerészet egészének jövőképét érintő alapvető és a mindedig javarészt megválaszolatlan kérdéseket is.

Talán abból kellene kiindulni és egyben arra emlékeztetni, hogy a gyógyszerészet teljes megújulásának kivételes, nagy lehetősége, a gyógyszertárak privatizációja és az azt követő néhány év volt. Az akkori, emlékezetes viták hevében, szép szavakban tán igen, de lényegét tekintve elmaradt a szakma által elfogadott egységes jövőkép megalkotása, és ennek társadalmi elfogadtatása, következetes megvalósítása. Az el-

múlt húsz év az útkeresés, valljuk be, sok esetben a tévelygések időszaka is volt, recept sem állt rendelkezésre a „hogyan továbbra”. A hibák ezért részben akár bocsánatosak is lehetnek, hiszen a szabadság, az önállóság, a boldogulás lehetősége sokakat megérintett, magával ragadott, és magunk is esendők vagyunk. A gyógyszerkészítés helye, szerepe fel-felmerülgetett, de más aktuális, fontosabbnak tartott, vagy valóban fontosabb problémák megjelenítése, rendre háttérbe szorította, így kényszerűen, a kevésbé fontos kérdések kategóriájába került. Annak ellenére, hogy ebben az időszakban nem a gyógyszertári gyógyszerkészítés volt a főcsapás iránya, a magisztrális díjakat sikerült bizonyos mértékben rendezni is, de ez önmagában nem oldotta meg az ehhez kapcsolódó további kérdéseket. A kamara érthető módon, elsősorban az új gyógyszertárak megnyitásával, engedélyezésével volt elfoglalva, de más szakmai szervezetek sem voltak igazán képesek arra, hogy a gyógyszertári gyógyszerkészítés ügyét felkarolják és átfogó módon rendezni tudják.

Az elmúlt évek azt is egyértelműen mutatják, hogy a társadalmi változások közvetlenül hatnak a gyógyszerész-beteg kapcsolatra is, ennek lejáratása, a bizalomrontás, a szakmai és gazdasági ellehetetlenítés súlyos társadalmi károkat okoz, tehát nemcsak szakmai-etikai kérdés. Látnunk kell, hogy a „szakértőnek” nevezett politikai döntések mellett, a szakmai problémák halmaza, bizonytalansága, rendezetlensége sajnos elősegítette a nem szakmai érdekkörök törekvéseinek térnyerését is, amelyek látszólag a betegek ellátása érdekében, az olcsó gyógyszer és más hamis ígéretekkel, a gyógyszertárakat lényegében kiskereskedelemmé próbálták átminősíteni.

Nem kedvezett a hagyományos szakmai tekintélynek és tevékenységnek az a divatosnak, követendőnek reklámozott modell sem, ami nem a hivatásának élő, tisztességes, művelt, önzetlen, humánus és segítőkész emberről szólt, hanem a filmekben is gyakran látott, erősen én-tudatos, a saját érdekeit mindenáron előnybe helyező, azokat érvényesítő, ügyeskedő, törtető, vagy éppen gátlástalan típusról. Ebben a változásban, a korábban társadalmi elismerésnek, köztiszteletnek örvendő szakmaiság, visszafogottság, etikus magatartás már nem fért el, és részben, viszonylag gyorsan leértékelődött. Ennek folyamánként a gyógyszerész helyébe a „managert” állították és már az sem lett fontos, hogy gyógyszerész szakember vezesse a patikát.

*A közlemény a magisztrális gyógyszerkészítés helyzetével foglalkozó vitához kapcsolódik, melynek vitaindítója a Gyógyszerészet ez évi májusi számában jelent meg [Gyógyszerészet 55, 290-293 (2011)] – a szerk.

Az átgondolatlan patikalétesítési engedélyezés, a „torta” túlszeletelése, az új és minőségében is megváltozó gyógyszertár tulajdonosi szerkezet kiszolgáltatott, méltatlan és igazságtalan helyzeteket teremtett. Közvetlen hordaléka mindez annak a szellemi áradatnak, ami sajnos nem eredménytelenül próbált minden korábbi értéket, hagyományt bírálni, megkérdőjelezni, felülrírni, összezavarni, aminek súlyos terheit, következményeit viselnünk kell. Lássuk be, hogy ezekkel szemben felkészületlenek és védtelenek voltunk. Lényegében ennek a folyamatnak lett egyik áldozata a gyógyszertári gyógyszerkészítés is, mert a manager-szemlélet, a patika kevésbé jövedelmező tevékenységként, feleslegesnek és száműzendőnek minősítette. Ezekkel is összefüggésben, sajnos nem előnyére változott és változik a beteg-gyógyszerész kapcsolat is.

A bajok másik része abból is fakad, hogy talán máig sem ismertük fel, hogy *a szakma érdeke nem azonos az egyéni érdekek összességével, hanem jóval több annál*. Mintha elfelejtettük volna, hogy az árás csak része az egésznek, ugyanúgy, mint a gyógyszerkészítés, a gyógyszerészi gondozás, vagy a minőségellenőrzés. A változó környezet, a lehetőségek és a történések következtében magunk is sodródtunk, és egy kicsit „árás-gyógyszerészekké” lettünk. Még nem késő, mert a hagyomány, a hivatásérzet is sokakban láthatóan megvan, de a napi tapasztalat, a negatív élmények ezt alaposan próbára teszik.

Meggyőződésem, hogy a gyógyszerészi hivatásra és a gyógyszertári gyógyszerkészítésre, a XXI. században is szükség van, mert olyan egyedülálló hagyományokkal, tudásbázissal, tapasztalati anyaggal, sajátos lehetőségekkel rendelkezik, amelyek a korszerű ellátásban is hasznosíthatók, de a jelenlegi feltételrendszerben a gyógyszerészeknek ez a képessége részben kihasználatlan marad.

Ahhoz, hogy sikeresek lehessünk, társadalmi igényre, elismertségre is szükség van. Az orvosnak, a betegeknek jobban kellene ismerni a gyógyszertárban készült gyógyszerek hasznosságát, előnyeit, másrészt meg kellene teremteni ennek a tevékenységnek gazdaságossági hátterét, és továbbfejlesztési lehetőségeit. Sokkal aktívabb, kezdeményezőbb módon kellene részt vállalnunk a követendő szakmai modell megalkotásában, és az eddigi reformocskák, alkudozások, toldozgatások, kétségbeesett erőfeszítések – tehát lényegében passzív, követő magatartás helyett – ötletadónak kellene len-

nünk a gyógyszerészet megújulásának, társadalmi feladatának tökéletesebb betöltésében. Tanulnunk kellene a történelekből, az elmúlt évek tapasztalataiból, felül kellene emelkednünk a mindennapok gondjain, és meg kellene teremtenünk végre azt a gyógyszerellátási rendszert, hogy a gyógyszerész teljességgel kifejtthesse tudását, ami megfelel a társadalmi elvárásoknak, a szakmai követelményrendszernek. Ehhez olyan elosztási, támogatási rendszerre van szükség, ami képes biztosítani a gyógyszertár működőképességét, és a szakmai színvonal fenntarthatóságát.

A felvetett, látszólag egyszerűen megválaszolható kérdés tehát valójában igen összetett, és véleményem szerint csak így, összefüggéseiben, a beteg, orvos, gyógyszerész, továbbá a szakma, a társadalom és a gazdaság kapcsolatrendszerében értelmezhető, vizsgálható. Annak ellenére, hogy az ország és az egészségügy jelenlegi helyzetét, lehetőségeit tekintve a kérdés tökéletes és azonnali megoldását jelenleg nem tartom kivitelezhetőnek, a korszerűsítésben, a jövőkép megalkotásában fontos szerepet tölthetünk be ezeknek a kérdéseknek az átgondolásával is. Jó felkészülési, egyeztetési időszak lehet ez a szakmai és érdekvédelmi szervezetek számára, ezért a kérdést magam is továbbgondolásra ajánlom. A gyógyszertári gyógyszerkészítés esetleges további lépülésének súlyos, a szakma egészét érintő kihatásaira, következményeire, most nem térnék ki, de ezt is érdemes végig gondolni.

A jobbítás alapja, a jó szándékon túl az is, hogy a szakma döntő többsége felismerje ezeknek a kérdéseknek a jelentőségét, támogassa a helyes törekvéseket és aszerint is cselekedjék, és akkor a szükséges feltételekből is egyre több megvalósulhat. Remélem *Télessy István* írása és a hozzáfűzött észrevételek hozzásegítenek ehhez, és további fontos szakmai kérdések felvetéséhez, közös megvitatásához. Biztos vagyok abban, hogy a Gyógyszerészet szerkesztői a lapban szívesen adnak teret továbbra is a kapcsolódó hozzászólásoknak. Úgy gondolom, még bőven maradt további tapasztalat, vélemény, kibeszélni való, kiegészítési, megközelítési lehetőség mások számára is.

A cikkben megfogalmazott kérdésre összességében, tehát csak határozott igennel tudok válaszolni, tudván azt is, hogy a megoldhatóságához számos további feltétel megteremtésére is szükség van.

Dé v a y, A.: *Pharmaceutical compounding*

Ki ad tanácsot a gyógyszerésznek? A gyógyszerészeti tanácsadás új problémái a gyógyszernek nem minősülő termékekkel kapcsolatban

Csupor Dezső

Bevezető

A betegek és a fogyasztók jogos elvárása, hogy a gyógyszerértárban kapható termékekről a gyógyszerész és a gyógyszerértári szakszemélyzet szakszerű, adekvát információval tudjon szolgálni. Orvosi rendelvényre felírt gyógyszerek esetén az elsődleges feladat az alkalmazással kapcsolatos tudnivalók ismeretése, vény nélkül kapható termékek esetén pedig ezen túl minden olyan információ biztosítása is, amely a vásárló döntését, az alkalmazási célnak megfelelő termék kiválasztását, a biztonságos és célszerű felhasználást elősegíti. A beteg tájékoztatással kapcsolatos kötelezettségek alapvetően megváltoztak 2011 januárjában, amikor módosult a 2006. évi XCVIII. törvény tájékoztatásra vonatkozó 2. §-a. Korábban a tájékoztatási kötelezettség a gyógyszerekre vonatkozott, az év elejétől azonban minden gyógyszerértári termék „helyes alkalmazásra vonatkozó teljes körű” tájékoztatással történő kiadása a gyógyszerértár kötelezettsége és egészségügyi feladata. Ez az új követelmény indokolja a tájékoztatással összefüggő kérdések áttekintését.

A megfelelő tájékoztatás alapvető feltétele, hogy a gyógyszerészek és gyógyszerértári szakszemélyzet számára rendelkezésre álljanak ingyenesen elérhető szakszerű és pártatlan információk a termékekről. A közforgalmú gyógyszerértárak forgalmának zöme a gyógyszerek eladásából származik. A gyógyszerekkel kapcsolatos tanácsadás alapja a gyógyszerészképzés során elsajátított szaktudás, a jól működő továbbképzési rendszerben való részvétel során szerezhető naprakész ismeretek, a magyarul is rendelkezésre álló szakkönyvek és -folyóiratok, valamint a hivatalos hatósági adatbázisban elérhető információk. Az elmúlt években a gyógyszerértári forgalomban egyre nagyobb szeletet kihasználó, viszonylag új, vagy az európai uniós jogharmonizáció eredményeként megváltozott jelentőségű termékcsoportok (étrend-kiegészítők, orvostechnikai eszközök) esetén a gyógyszerészképzés curriculumának kötelező tárgyai nem adnak teljes körű, a szakszerű tájékoztatáshoz elegendő tudást, és az ezekkel kapcsolatos ismeretek a szakkönyvekből, szaksajtóiban, továbbképzéseken, hatósági adatbázisokban sem érhetőek el a kívánatosnak megfelelő módon és mértékben.

zéseken, hatósági adatbázisokban sem érhetőek el a kívánatosnak megfelelő módon és mértékben.

A következőkben a gyógyszerértárban forgalmazható készítményekkel kapcsolatos szakmai tájékoztatáshoz szükséges információ elérhetőségének problematikáját vizsgáljuk meg, tekintettel a jogszabályokban meghatározott kibővült kötelezettségekre, lehetőségekre, és a szakmai szempontból kívánatos elvárásokra. A dolgozat a gyógyszerértári termékekkel összefüggő tájékoztatási kötelezettséggel foglalkozik. Nem célja és nem feladata a 2006. évi XCVIII. törvényben foglalt terápia-követéshez és a prevencióban, népegészségügyi programokban való részvételhez kapcsolódó tájékoztatási kötelezettségek feltárása.

Az érintett termékek köre

A gyógyszerértárban forgalmazható, ezáltal a gyógyszerészeti tanácsadás tárgyát is képező termékek körét a gyógyszerértárban forgalmazható, valamint kötelezően készletben tartandó termékekről szóló 2/2008. (I. 8.) EüM rendelet (az ún. profilrendelet) szabályozza. Ennek megfelelően

„3. § (1) Kizárólag gyógyszerértárban forgalmazhatók (...)

- a) (...) emberi felhasználásra szánt gyógyszerek;
- b) (...) gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású anyagok és készítmények; (...)
- c) (...)
- d) a gyógyászati célra engedélyezett, a (...) Gyógyszerkönyvben (...) szereplő gyógyszeranyagok;
- e) a Gyógyszerkönyvben és a hatályos Szabványos Vényminták Gyűjteményében (Formulae Normales) szereplő magisztrális gyógyszerek;
- f) az orvosi vényen rendelt egyedi összetételű (magisztrális) gyógyszerek és a gyógyszerértár laboratóriumának „Gyógyszerértári manuális” mellékletében szereplő saját előállítású magisztrális készítmények;
- g) a speciális gyógyászati célra szánt tápszerek (...).

4. § Gyógyszerértárban – a 3. §-ban foglaltakon túl – az alábbi termékek is forgalmazhatók:

1. a GYEMSZI (Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet) által forgalomba hozatalra és gyógyszerértáron kívül is forgalmazásra engedélyezett gyógyszerek,
2. (...) orvostechnikai eszközök, valamint az in vitro diagnosztikai eszközök (...),

¹A közlemény az Egészségügyi Szakmai Kollégium Gyógyszerellátási Gyógyszerészet Tagozata tanácsának felkérésére készülő munka része.

3. a sorozatgyártású gyógyászati segédeszközök,
4. beteg- és csecsemőápolási, valamint szájápolási cikkek,
5. csecsemő- és gyermektápláláshoz szükséges eszközök, csecsemők és kisgyermekek számára készült, feldolgozott gabonaalapú élelmiszerek, bébiételek,
6. szoptatási kellékek,
7. orvosi, laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges vegyszerek, vegyszeroldatok,
8. gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású anyagok és készítmények,
9. fertőtlenítőszer,
10. palackozott ivóvíz,
11. gyógyvizek,
12. gyógynövénytea,
13. a Gyógyszerkönyvben szereplő növényi drogok,
14. (...) étrend-kiegészítők (...),
15. anyatej-helyettesítő, anyatej-kiegészítő tápszerek, valamint a speciális gyógyászati célra szánt tápszerek (...),
16. vitamin és ásványi anyag tartalmú, valamint felsőlégtünetek esetén ajánlott gyógycukorka,
17. intim higiénés termékek,
18. magas vitamintartalmú zöldség- és gyümölcslevek,
19. (...) állatgyógyászati készítmények és premixek,
20. emberen élősködő rovarok irtására, rovarcsípés megelőzésére és kezelésére szolgáló, forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező külsőleges készítmények,
21. a kozmetikai termékek biztonságosságáról, gyártási, forgalmazási feltételeiről és közegészségügyi ellenőrzéséről szóló 40/2001. (XI. 23.) EüM rendelet 1. számú mellékletében felsorolt készítmények a parfümök, toalettvizek, kölnik, a hajkezelő és hajápoló termékek főcsoportban a színezők, festékek, világosítók, hullámosítók, kiegyenesítők, fixálók, tartós hullámhoz használandó termékek, fodrászati termékek (lotion, lakk, brillantin) kivételével,
22. kontaktlencse tárolásához és tisztításához szükséges oldatok, folyadékok, edények,
23. nyomdai vagy elektronikus úton előállított egészségügyi felvilágosító, tájékoztató, egészséges életmóddal, prevencióval, betegségek kezelésével kapcsolatos, gyógyszerési gondozást támogató könyvek, kiadványok, brosrák,
24. közegészségügyi vizsgálati tartályok. "

A gyógyszerértékesítési termékek egy részénél (gyógyszerek, gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású készítmények, gyógyszeranyagok, magisztrális gyógyszerek) a termékhez kapcsolódó tájékoztatás színvonalának megköveteli olyan alapvető ismeretek meglétét, amelyek az egyetemi curriculum részeként, illetve szervezett továbbképzéseken szerezhetők meg. A termékekkel kapcsolatos aktuális információk elérését nyilvános hatósági adatbázisok is szolgálják.

A gyógyszerértékesítési termékek egy részénél a gyógy-

szertár tájékoztató tevékenysége nem igényli központilag szervezett és felügyelt, tájékoztatás-hatékonyságot növelő intézkedések meghozatalát. A gyógyszerkészítés során elsajátított ismeretek megfelelő alapot képezhetnek a tanácsadáshoz bizonyos termékcsoporthoz esetén (pl. vegyszerek, vegyszeroldatok, fertőtlenítőszer, gyógyvizek, gyógynövénytea, a Gyógyszerkönyvben szereplő növényi drogok, vitamin- és ásványianyag-tartalmú, valamint felső légúti tünetek esetén ajánlott gyógycukorkák, emberen élősködő rovarok irtására, rovarcsípés megelőzésére és kezelésére szolgáló, forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező külsőleges készítmények), másoknál (beteg- és csecsemőápolási, valamint szájápolási cikkek, csecsemő- és gyermektápláláshoz szükséges eszközök, csecsemők és kisgyermekek számára készült, feldolgozott gabonaalapú élelmiszerek, bébiételek, szoptatási kellékek, palackozott ivóvíz, intim higiénés termékek, magas vitamintartalmú zöldség- és gyümölcslevek, kölnik, hajkezelő és hajápoló termékek, parfümök, toalettvizek, kontaktlencse tárolásához és tisztításához szükséges oldatok, folyadékok, edények, könyvek, kiadványok, brosrák, közegészségügyi vizsgálati tartályok) a termékek alkalmazásának jellege miatt nincs szükség az információk nyilvántartásának és hozzáférhetőségének központi szabályozására.

A felsorolt termékcsoporthoz közül a készítmények nagy száma, az áttekinthetetlen és gyorsan változó választék, valamint a készítmények alapanyagainak sokszínűsége miatt elsősorban az étrend-kiegészítőkkel és orvostechikai eszközökkel kapcsolatos tanácsadás jelent kihívást a gyógyszerész és a gyógyszerértékesítési szakember számára.

A beteg tájékoztatás szabályozása

A betegek tájékoztatásával kapcsolatos alapvetést az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény tartalmazza, amelynek 5. § (3) bekezdése szerint „mindenkinek joga van olyan ismeretek megszerzéséhez, amelyek lehetővé teszik számára az egészsége védelmével és fejlesztésével kapcsolatos lehetőségek megismerését, valamint megfelelő tájékoztatáson alapuló döntését az egészséggel kapcsolatos kérdésekben”.

További viszonyítási pont a biztonságos és gazdaságos gyógyszer- és gyógyászatisegédeszköz-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól szóló 2006. évi XCVIII. törvény, amelynek ez év januártól hatályos 2. § (4) szerint „a gyógyszerértékesítési feladata a lakosság gyógykezeléséhez kapcsolódó gyógyszerek, tápszerek, gyógyászati segédeszközök és a gyógyszerértékesítésben forgalmazható egyéb termékek helyes alkalmazására vonatkozó teljes körű tájékoztatással történő kiszolgáltatása, az e termékekkel kapcsolatos, a betegségek megelőzését szolgáló, a betegekkel történő együttműködést megvalósító felvilá-

gosító, tanácsadó szolgáltatás, a helyes és eredményes gyógyszeres terápia elősegítése, követése, valamint a prevencióban, népegészségügyi programokban való részvétel.”

A jogszabályok tehát előírják a gyógyszerárban forgalmazott összes termékkel kapcsolatos tájékoztatás kötelezettségét, amely a betegek/fogyasztók szempontjából joggal és méltányolható módon elvárható. Ezt az elvárás – néha alaptalanul – táplálja az emberi felhasználásra kerülő gyógyszer, illetve gyógyászati segédeszköz ismertetésére, az ismertetői tevékenységet végző személyek nyilvántartására, és a gyógyszerrel, gyógyászati segédeszközzel kapcsolatos, fogyasztókkal szembeni kereskedelmi gyakorlatra vonatkozó részletes szabályokról szóló 3/2009. (II. 25.) sz. EüM rendelet 4. § (1) bek., amely az embergyógyászati célra szánt, gyógyszerértékből vény nélkül is kiadható és társadalombiztosítási támogatásban nem részesülő gyógyszerek reklámozása során kötelezően alkalmazandóvá teszi a következő figyelmeztető szöveget: „A kockázatokról és a mellékhatásokról olvassa el a beteg tájékoztatót, vagy kérdezze meg kezelőorvosát, gyógyszerészét!” Ezzel a mondattal a betegek és fogyasztók naponta találkoznak az írott és elektronikus médiában megjelenő hirdetésekben. Mivel a gyógyszerárakban forgalmazott termékcsoportok az átlagos vásárló számára nehezen elkülöníthetők, a fogyasztók az összes készítmény – nem csak a gyógyszerek – esetén elvárják a kockázatok és mellékhatások, egyéb alkalmazási tudnivalók szakszerű ismertetését.

A jogos igény kielégítését nehezíti, hogy a gyógyszerári forgalmazás körébe tartozó termékcsoportok közül számossal kapcsolatban nem rendelkeznek naprakész tudással a gyógyszerészek. Ez a képzés sajátosságain kívül azzal is magyarázható, hogy a termékek közül csak a gyógyszerekkel, gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású készítményekkel, valamint a gyógyászati segédeszközökkel kapcsolatos tájékoztatás szabályozott jogszabályi szinten.

A gyógyszerészek számára elérhető információforrások

Gyógyszerek, gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású készítmények

A vásárlók/betegek és a szakemberek számára elérhető információk transzparenciája leginkább a gyógyszerek esetén biztosított. A gyógyszerek az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról szóló 2005. évi XCV. törvény által szabályozott engedélyezési eljárással kerülhetnek forgalomba. A törvény 9. §-a szerint „a gyógyszerek csomagolásához beteg tájékoztatót kell mellékelni”, a 10. § (3) bek. szerint

„A beteg tájékoztatót úgy kell megírni és megszerkeszteni, hogy a beteg megfelelően tudja alkalmazni a gyógyszert, szükség esetén az egészségügyi szakember segítségével.” A törvény vény nélkül kapható gyógyszerekkel kapcsolatos 24. § (2) bek.-e szerint „Az orvosi rendelés nélkül a felhasználó (beteg) igénye alapján beszerezhető gyógyszer kiadása során (a továbbiakban: öngyógyszerezés) a gyógyszerész köteles gondos tájékoztatást adni a) a gyógyszer terápiás és esetleges mellékhatásairól, b) több gyógyszer együttes szedése esetén a gyógyszerek kölcsönhatásáról, c) az orvosi kezelés, illetve közreműködés szükségességéről, ha megítélése szerint a felhasználó (beteg) egészségi állapota ezt indokolja, d) a gyógyszer helyettesíthetőségéről, áráról.”

A gyógyszerekkel kapcsolatos tájékoztatásról az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerek forgalomba hozataláról szóló 52/2005. (XI. 18.) EüM rendelet 33. § (1) bek.-ben tk. a következőket írja elő: „A GYEMSZI honlapján közzéteszi: a) a forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező gyógyszerek teljes körét, azok nyilvántartási számának, nevének, valamint a jogosult nevének, a hatóanyag nevének és ATC kódjának (...) feltüntetésével. Ugyanezen §. (3) bek. szerint „A GYEMSZI (...) honlapján közzéteszi az általa forgalomba hozatalra engedélyezett gyógyszerek alkalmazási előírásának naprakész gyűjteményét, és közzéteszi a centralizált eljárással forgalomba hozatalra engedélyezett készítményekre vonatkozó adatok elérhetőségét.”

A gyógyszerekkel kapcsolatos autentikus információkon kívül a gyógyszerészek tájékoztatását szolgálja a gyógyszercégek gyógyszerismertetőinek működése is. A gyógyszerismertetés gyakorlatát is szabályozó, fentebb már idézett 3/2009. (II. 25.) EüM rendelet 6. § (2) szerint „az ismertetés keretében a gyógyszerre, gyógyászati segédeszközre vonatkozó információkat és dokumentumokat az ismertető személynek olyan részletességben kell bemutatnia, illetve átadnia, hogy azok alapján a gyógyszer, gyógyászati segédeszköz rendelésére, használatának betanítására és forgalmazására jogosult véleményt alkot-hasson az ismertetett gyógyszer, gyógyászati segédeszköz alkalmazásáról. Az ismertetés során a gyógyszer, gyógyászati segédeszköz rendelésére, használatának betanítására és forgalmazására jogosultnak átadott, bemutatott minden információnak, illetve írásos dokumentációnak pontosnak, igazolhatónak és naprakésznek kell lennie.” Újabban egyéb termékcsoportok készítményeit ismertető ügynökök is megjelennek a gyógyszerárakban; az ő tevékenységüket, az általuk adott tájékoztatás – amely gyakran az egyetlen elérhető információ az adott termékről – jogilag nem szabályozott.

Összességében elmondható, hogy a gyógyszerekkel kapcsolatos beteg tájékoztatáshoz szükséges tudás for-

rásául szolgáló képzési lehetőségek, szakirodalom és hivatalos adatbázis (<http://www.ogyi.hu/gyogyszer-adatbazis/>) minden szakember számára elérhető. Az ezzel kapcsolatos szabályozás és gyakorlat például szolgálhat más termékcsoporthoz kapcsolódóan is. A gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású készítményekkel kapcsolatos hivatalos adatbázis (<http://www.ogyi.hu/gyogyszer-termek-adatbazis/>) a gyógyszerekhez hasonló részletes adatokat tartalmaz a termékekre vonatkozóan. Ezzel a termékcsoporthoz kapcsolódóan a szakmai információk hozzáférhetőségének korlátja, hogy a termékek alapjául szolgáló növényi és állati eredetű drogok hatásával kapcsolatos ismeretek oktatása nem része a gyógyszerészek kötelező alapképzésének.

Állatgyógyászati termékek

Az állatgyógyászati termékek esetén hasonló szabályozás érvényes: a forgalomba hozatali engedélyt az állatgyógyászati termékekről szóló 128/2009. (X. 6.) FVM rendelet alapján az Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központja (MgSzH Központ) adja ki, és a rendelet 26. § (4) bek. szerint „*az MgSzH Központ az engedélyezett készítmények forgalomba hozatali engedélyét, jóváhagyott SPC-jét², használati utasítását és nyomdai végleg-mintáját nyilvánosan hozzáférhetővé teszi honlapján.*”

Az állatgyógyászati készítményekkel kapcsolatos ismeretek átadása nem része az egyetemi kötelező képzésnek, ugyanakkor tény az is, hogy ezen termékek gyógyszerértékesítési forgalma az utóbbi időben jelentősen visszaesett. A piacon lévő készítmények listája, leírása nyilvánosan elérhető az MgSzH honlapján (<http://www.mgszh.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/allatgyogyszer-termek-igazgatóság/kozerdeku/torzskonyvezes/forgalmazhato/nemzeti>). A termékcsoporthoz kapcsolatos tanácsadáshoz szükséges aktuális információk így hozzáférhetőek a gyógyszerészek számára.

Étrend-kiegészítők

A hazai gyógyszerértékesítési vertikum egyik legdinamikusabban fejlődő, növekvő termékcsoporthoz az étrend-kiegészítők. Bár hasonló termékek korábban is voltak forgalomban, a kategória definícióját és a lefedett készítmények jellegét, körét, a forgalomba helyezés feltételeit alapvetően megváltoztatta a 46/2002/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv megszületése és annak átvétele a nemzeti szabályozásokba. Az egyik fontos változás, hogy jelentősen kibővült a termékek előállítására felhasznált anyagok köre. Az étrend-kiegészítők forgalomba hozatalának alapja az ennek tényét jelző bejelentés (*notifikáció*), a forgalomba hozatal nem előzi meg engedélyezés, a termék minőség-

nek hatósági ellenőrzése, a piacra hozatalnak a hibátlan notifikációs dokumentum benyújtása a feltétele. Ha a bejelentés formai vagy egyéb hibákat nem tartalmaz, a nyilvántartó intézet, az OÉTI (Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet) nem tagadhatja meg a forgalomba hozatalát.

Az étrend-kiegészítőkről szóló 37/2004 (IV. 26.) ESzCsM sz. rendelet 10. § (1) szerint „*az étrend-kiegészítők hatékony hatásági ellenőrzése érdekében legkésőbb a termék első forgalomba hozatalakor a gyártó vagy az importőr köteles bejelenteni a készítményt az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézethez.* Ugyanezen § (3) bek. szerint „*Ha a termék az Európai Gazdasági Térség valamely tagállamában (a továbbiakban: tagállam) már forgalomban van, a gyártónak vagy az importőrnek az első bejelentéskor megadott információkat magyar vagy angol nyelven kell benyújtania az OÉTI-nek, és meg kell neveznie azt az intézményt, amelyhez az első bejelentést tették.*” A rendelet nem szabályozza a termékekről a széles nyilvánosságnak és a szakmai közönségnek biztosítandó információk körét, nem írja elő nyilvánosan hozzáférhető adatbázis elkészítését a forgalomban lévő készítményekről.

Az étrend-kiegészítők alapanyagául szolgáló növényi és állati eredetű anyagok jelentős részének hatásával kapcsolatos ismeretek oktatása nem része a gyógyszerészek kötelező képzésének. Az OÉTI honlapján a termékekről nem nyerhető részletes információ, csak a forgalmazásra bejelentett termékek listája (<http://www.oeti.hu/download/etrendabc.pdf>) érhető el. Ez az a termék kategória, amellyel kapcsolatban a gyógyszerészi tanácsadás során a leggyakoribb probléma a releváns információk hozzáférhetőségének hiánya.

Orvostechnikai eszközök

Az orvostechnikai eszközök szintén újszerű kategóriaként jelentek meg a rájuk vonatkozó európai uniós irányelv (93/42/EGK) megszületését követően. A korábban gyógyászati segédeszközként ismert termékek köre jelentősen kibővült, ma már számos belsőlegesen alkalmazható készítmény is orvostechnikai eszközként van nyilvántartva. A forgalomba hozatal feltételei is alapvetően megváltoztak, az alkalmazott gyakorlat sok szempontból hasonló az étrend-kiegészítők notifikációjához.

A gyógyszerész felelőssége alapvető a termékekkel kapcsolatos tanácsadásban. Ez a gyógyászati segédeszközök forgalmazásának, javításának, kölcsönzésének szakmai követelményeiről szóló 7/2004. (XI. 23.) EüM sz. rendeletben is megfogalmazódik, amelynek 4. § (2) bek.-e szerint „*a gyógyászati segédeszközt kiadó személy köteles tájékoztatni az átvételt az eszköz használatának módjáról, illetve köteles annak használatát betanítani.*”

² SPC (summary of product characteristics): alkalmazási előírás

Az információk egyik alapvető forrása a termékek csomagolása. Az orvostechnikai eszközökről szóló 4/2009. (III. 17.) EüM sz. rendelet 1. mellékletének 13.1. pontja szerint „*valamennyi eszközt el kell látni a biztonságos használathoz és a gyártó azonosításához szükséges, a potenciális felhasználók képzettségét és tudásszintjét figyelembe vevő információval. Ez az információ a címkén és a használati útmutatóban szereplő adatokból áll. Az eszköz biztonságos használatához szükséges tájékoztatást elsősorban magán az eszközön, illetve az egyedi, adott esetben a kereskedelmi csomagoláson is fel kell tüntetni, ha ez a gyakorlatban megvalósítható. Ha egyedi csomagolásra nincs mód, akkor a tájékoztatást az eszközökkel (egy vagy több eszközzel) szállított ismertetőben kell közölni. Minden egyes eszköznek a csomagolásban tartalmaznia kell használati útmutatót. Nélkülözhető a használati útmutató az I. vagy a II.a osztályba tartozó eszközök esetében, ha azokat ilyen útmutatók nélkül is teljes biztonsággal lehet használni.*”

Mindezen túl, a termékek forgalomba helyezését felügyelő Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal (EEKH) nyilvántartása is az autentikus információforrások közé tartozik. Az ezt szabályozó 3/2010. EüM utasítás mellékletének III/B/II. 2. pontja szerint az Orvostechnikai Főosztály Regisztrációs és IVD-feladat körében³ az alábbi feladatokat látja el:

- „...
b) ellenőrzi a beérkező bejelentéseket, és azokat a számítógépes adatbázisban rögzíti, (...)
- j) az EU informatikai rendszeréhez való kapcsolódás feltételeinek megteremtése érdekében eljár az informatikai rendszerek átvételének és folyamatos alkalmazásának mind rendszerbeli, mind eszközfejlesztési szempontból való biztosítása tekintetében,
- k) korszerű információtechnikai bázis kiépítésével ellátja az Orvostechnikai Főosztály ügyfélszolgálati feladatait, (...)
- m) ellenőrzi a beérkező bejelentéseket, és azokat a számítógépes adatbázisban rögzíti.”

Az orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos ismeretek oktatása nem része a gyógyszerészek kötelező képzésének. Az EEKH honlapján nem érhetőek el információk a bejelentett termékekről. Az orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos autentikus információk hozzáférhetőségének hiánya komoly akadályt jelent a gyógyszerészeti tanácsadásban.

Különleges táplálkozási célú élelmiszerek

A gyógyszerertárban elérhető termékpaletta részét képezik a különleges táplálkozási célú élelmiszerek. A kategóriát szabályzó, különleges táplálkozási célú élel-

miszerekről szóló 36/2004. (IV. 26.) ESzCsM sz. rendelet 1. számú melléklete szerint a különleges táplálkozási célú élelmiszerek termékcsoportjai:

1. Anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszer
2. Speciális gyógyászati célra szánt tápszer
3. Csecsemők és kisgyermekek számára készült, feldolgozott gabonaaalapú élelmiszerek, bébiételek
4. Testtömeg-csökkentés céljára szolgáló csökkentett energiatartalmú élelmiszerek

A felsorolt termékcsoportok közül elsősorban a speciális gyógyászati célra szánt tápszerekkel kapcsolatban lehet szükség specifikus információkra a gyógyszerészeti tanácsadás során. Ezek a termékek az étrendkiegészítők esetén alkalmazott notifikációhoz hasonló módon kerülnek forgalomba. A speciális gyógyászati célra szánt tápszerekről szóló 24/2003. ESZCSM rendelet 5. § (1) bek. szerint „*a speciális tápszer hatósági ellenőrzésének megkönnyítésére a gyártó, vagy ha a terméket külföldön gyártják, a Magyar Köztársaság területén forgalomba hozó, importőr legkésőbb a termék forgalomba hozatalának napján köteles értesíteni az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetet a termék jelölésének, grafikai tervének (egyéb szóróanyagainak) bemutatásával. Ha a terméket az Európai Gazdasági Térség valamely tagállamában már forgalomba hozták, erről az első forgalomba hozatalról értesített tagállami hatóság megjelölésével az OÉTI-t tájékoztatni kell.*” A rendelet nem írja elő központi, nyilvánosan elérhető adatbázis, nyilvántartás elkészítését a forgalomban lévő termékekről, nem szabályozza a szakemberek nyújtandó tájékoztatás módját. A termékekkel kapcsolatos információkkal a rendelet 2. § (1) bek. d) pontja foglalkozik: „*címke: a speciális tápszer csomagolási egységén a termék legfontosabb adatait és az alkalmazás módját tartalmazó, a közvetlen felhasználónak szóló szöveges tájékoztatás.*”

A speciális gyógyászati célra szánt tápszerekkel kapcsolatos ismeretek átadása nem része a gyógyszerészek alapképzésének. A forgalmazott termékek listája elérhető az OÉTI honlapján (<http://www.oeti.hu/?m1id=3&m2id=144>), azonban a készítményekkel kapcsolatos részletes információ nem áll rendelkezésre az internetes felületen. A termékkategóriába tartozó készítményekkel kapcsolatos gyógyszerészeti tanácsadáshoz nélkülözhetetlen autentikus információ nem áll rendelkezésre.

Összefoglalás

A gyógyszerertárban forgalmazható, gyógyszernek nem minősülő készítményekkel kapcsolatos szakmai információk hiánya akadályt jelenthet a szakszerű gyógyszerészeti tanácsadásban. Néhány, nagy forgalmú termékcsoport (étrend-kiegészítők, orvostechnikai eszközök) esetén a probléma megoldása különösen sürgető. Ennek kulcsa a meglévő jogszabályok alkalmazása

³ IVD (in vitro diagnostic device): in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszköz

és a szabályozás célszerű átalakítása, valamint a törvény által előírt tájékoztatáshoz szükséges ismeretanyagokat magában foglaló képzés és továbbképzés.

Célszerű figyelembe venni, hogy az új termékcsoporthoz kapcsolódó tájékoztatás igénye nemcsak a terméktulajdonságokkal kapcsolatos területekre terjed ki, hanem azoknak a fogyasztói igényeknek és életviteli sajátosságoknak az értő ismeretére és befolyásolásra is, amelyek megalapozzák az ezen termékekkel kapcsolatos fogyasztói igényeket. Mivel ezeket a készítményeket (különösen az étrend-kiegészítőket) a páciensek nem betegség kezelésére, hanem „egészségvásárlás” igényével szerzik be, a gyógyszerészi gondolkodásnak és tanácsadásnak ennek megfelelően kell változnia. A tanácsadás túl kell mutasson a terméktulajdonságok ismertetésén, és gyakran nem csak a készítmény tulajdonságainak bemutatására, hanem az alkalmazási céllal összefüggő problémákra is koncentrálni kell. Konkrét példával élve: a potencianövelő étrend-kiegészítőt vásárolni szándékozót nem a terméken feltüntetett növények sajátosságairól, hanem a potenciazavar okairól, lehetséges kezeléséről, az orvosi diagnózis nélküli önkezelés és a termékekkel kapcsolatos veszélyekről kell elsősorban tájékoztatni. A hiteles és adekvát tanácsadás hiánya hosszú távon a gyógyszerész hitelességét, mint a gyógyszerekkel kapcsolatos információforrását is alááshatja.

Szintén új probléma, hogy a korábbi helyzettel szemben a gyógyszerári termékek jelentős hányada úgy kerül forgalomba, hogy hatásossága nem bizonyított. Ez – bármily meglepő sok fogyasztó számára – összhangban van a hatályos jogszabályokkal. Az objektív tájékoztatás igénye ennek a problémának a kezelését is szükségessé teszi. A hatásosság szempontjából nem vizsgált termékek (pl. az étrend-kiegészítők zöme) esetén a gyógyszerész feladata, hogy a vásárlók/betegek számára világossá tegye, mit várhat el az adott készítménytől.

A liberalizálódott piacon megjelent, hatásosság és biztonságosság szempontjából nem vizsgált készítmények esetén nehezen kezelhető kérdés, hogy mely információ fogadható el validnak a termékekkel kapcsolatban. Míg a gyógyszereknél az adagolás, mellékhatások, kölcsönhatások feltüntetése vizsgálati adatokon alapul, az étrend-kiegészítők zöme esetén hiányoznak a termékspecifikus adatok. Az ebből fakadó ellentmondások, problémák kezelése komoly nehézséget jelent a gyógyszerészek számára. A megoldási lehetőségek megfontolása meg kell előzze a készítményekkel kapcsolatos hivatalos adatbázisok létrehozását. Bár a termékinformációs adatbázisok létrehozása számos elvi és gyakorlati problémát vet fel, tény, hogy a szakcszerű, nyilvános adatbázisok elkészítése nem ütközik az európai uniós direktívák szellemével és szövegével, sőt, alapvető feltétele az Európai Unió egyik fontos célkitűzésének, a fogyasztók biztonsága fokozásának.

A szakcszerű tanácsadás feltételeinek megteremtéséhez szükséges lenne meghatározni, hogy a gyógyszerárban forgalmazható egyes termékcsoporthoz kapcsolatos információk biztosításának melyek a legcélszerűbb módjai. Mely esetben szükséges jogszabályváltoztatás, az egyetemi képzés, a továbbképzések tematikájának felülvizsgálata, mely termékeknel van szükség nyilvánosan hozzáférhető adatbázisok létrehozására. Az ugyanis nem lehet kérdéses, hogy a törvényileg előírt tájékoztatási kötelezettség nemcsak a közforgalomban dolgozóakra, hanem a jogszabályalkotókra, a gyógyszerészek képzésében részt vevőkre és a termékekkel kapcsolatos információkat kezelő hatóságokra is feladatokat ró.

Vonatkozó jogszabályok

- 2/2008. (I. 8.) EüM sz. rendelet a gyógyszerárban forgalmazható, valamint kötelezően készletben tartandó termékekről.
- 3/2009. (II. 25.) EüM sz. rendelet az emberi felhasználásra kerülő gyógyszer, illetve gyógyászati segédeszköz ismertetésére, az ismertetői tevékenységet végző személyek nyilvántartására, és a gyógyszerrel, gyógyászati segédeszközzel kapcsolatos, fogyasztókkal szembeni kereskedelmi gyakorlatra vonatkozó részletes szabályokról
- 3/2010. (II. 26.) EüM sz. utasítás az Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal Szervezeti és Működési Szabályzatáról.
- 4/2009. (III. 17.) EüM sz. rendelet az orvostechnikai eszközökről.
- 7/2004. (XI. 23.) EüM sz. rendelet a gyógyászati segédeszközök forgalmazásának, javításának, kölcsönzésének szakmai követelményeiről.
- 10/1987. (VIII. 19.) EüM sz. rendelet a gyógyszernek nem minősülő gyógyhatású anyagok és készítmények nyilvántartásáról és forgalomba hozataláról.
- 20/2008. (V. 14.) EüM sz. rendelet az anyatej-helyettesítő és anyatej-kiegészítő tápszerről.
- 24/2003. (V. 9.) ESZCSM sz. rendelet a speciális gyógyászati célra szánt tápszerekről.
- 36/2004. (IV. 26.) ESZCSM sz. rendelet a különleges táplálkozási célú élelmiszerekről.
- 37/2004. (IV. 26.) ESZCSM sz. rendelet az étrend-kiegészítőkről.
- 52/2005. (XI. 18.) EüM sz. rendelet az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerek forgalomba hozataláról.
- 128/2009. (X. 6.) FVM sz. rendelet az állatgyógyászati termékekről.
- 1997. évi CLIV. sz. törvény az egészségügyről.
- 2005. évi XCV. sz. törvény az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról.
- 2006. évi XCVIII. sz. törvény a biztonságos és gaz-

daságos gyógyszer- és gyógyászatisegédesszék-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól.

– Az Európai Parlament és a Tanács 2002/46/EK irányelve (2002. június 10.) az étrend-kiegészítőkre

vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről.
– A Tanács 93/42/EGK irányelve (1993. június 14.) az orvostechnikai eszközökről.

Csupor, D.: *Who advises the pharmacist?*

*Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózi Intézet,
Szeged, Eötvös u. 6. – 6720*

Pharma és Flóra

– fitoterápiás továbbképző folyóirat gyógyszerészeknek is

Az elmúlt bő két évtizedben a növényi alapú gyógyszerek és gyógytermékek egyre nagyobb súllyal szerepelnek a betegségek gyógyításában és megelőzésében. A racionális fitoterápia megvalósulását nehezíti, hogy a termék kategóriák és a terápia résztvevői erősen polarizáltak. A több ezer készítmény áttekintése, beillesztése a terápiába, a prevencióba vagy az egészségmegőrzésbe nehezen teljesíthető feladat. A fitoterapeutikumokat alkalmazók köre pedig a szakorvosoktól a természetgyógyászoktól át az öngyógyítást végzőkig terjed, akiknek orvosi, fitoterápiás ismereteinek mélysége nyilvánvalóan egészen eltérő.

Mivel a fitoterápia a gyógyászat része, a kezelés meghatározása és felügyelete jelentős részben az orvosok kompetenciája. Ezt felismerve indítottuk útjára 2010-ben a **Pharma és Flóra** című, háziorvosoknak szóló fitoterápiás folyóiratot. A lap ma már 6800 példányban jelenik meg, és az alapellátásban dolgozók zöméhez eljut. A folyóirat a jó értelemben vett egységes orvoslást szem előtt tartva arra törekszik, hogy bemutassa azokat a gyógynövényeket, fitoterapeutikumokat, amelyek a velük kapcsolatos humán bizonyítékok révén joggal tekinthetők a modern, bizonyítékokon alapuló orvoslás részének vagy jelentős szerepet játszhatnak a betegségek megelőzésében, az egészség megőrzésében. Célja, hogy szakszerű, a gyakorlatban is alkalmazható ismereteket közvetítsen, bepillantást nyújtson a legújabb kutatási eredményekbe, a nemzetközi trendekbe.

A **Pharma és Flóra** szerkesztőbizottságának (prof. Hohmann Judit, prof. Kéry Ágnes, prof. Szabó László Gy., prof. Szendrei Kálmán, prof. Kalabay László, prof. Gyurkovits Kálmán, Zupkó István és Eöry Ajándék; főszerkesztő Csupor Dezső) törekvése, hogy a racionális fitoterápia hazánkban is a jelentőségének megfelelő szerepet kapjon a gyógyításban. Az évente négyszer megjelenő lap bővülő szerzőgárdájával ennek megfelelően az objektív és a napi gyakorlatban is hasznosítható ismeretterjesztést szolgálja.

Mivel a fitoterapeutikumokkal kapcsolatos tanácsadás javarészt gyógyszerészeti feladat, célunk volt, hogy az egy éve fennálló **Pharma és Flóra** a gyógyszerész kollégák számára is elérhetővé váljon. Ezt, a lapot ismerő kollégák részéről is felmerült igényt igyekszünk kielégíteni azzal, hogy megrendelési lehetőséget biztosítsunk a folyóirat iránt érdeklődők számára. Bízunk abban, hogy a **Pharma és Flóra** hasznos segítséget nyújt a bizonyítékokon alapuló fitoterápia iránt érdeklődők számára.

Csupor Dezső – főszerkesztő

**PHARMA
és
Flóra**
FITOTERÁPIÁS TOVÁBBKÉPZŐ FOLYÓIRAT

**GYÓGYNÖVÉNYEK ÉS GYÓGYNÖVÉNYALAPÚ
KÉSZÍTMÉNYEK GYÓGYÁSZATI ALKALMAZÁSA**

Főszerkesztő: dr. Csupor Dezső • Megjelenik negyedévente 16 oldal terjedelemben

A 2011. júniusi számtól a lap megrendelhető és előfizethető az alábbi feltételekkel.

Megrendelhető: kizárólag a lapiroda@vornelin.hu email címen, éves előfizetéssel

[2011. június – 2012. március, összesen 4 szám] **A megrendeléshez szükséges adatok:**

megrendelő neve, címe, telefonja és email címe, pontos számlázási cím.

Az éves megrendelés díja: 3200 Ft+áfa



HÍREK

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG HÍREI

AZ MGYT ELNÖKSÉGI DÖNTÉSEI

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöksége soron következő elnökségi ülését a vezetőség ülése után, **2011. október 21-én** tartotta Budapesten, a Társaság székhelyének tárgyalótermében.

Az elnökségi ülésen jelen voltak: *prof. Vincze Zoltán* elnök, *prof. emerit. Szász György* tiszteletbeli elnök, *prof. emerit. Erős István* tiszteletbeli elnök, *prof. Szökő Éva* tudományos alelnök, *Télessy István* szervezési alelnök, *Márkus Sarolta* főtitkár, *Berzsenyi Pál* gazdasági titkár, *Pannonhalminé Csóka Ildikó* továbbképzési titkár, *Erdei Ottilia* rendezvényi titkár és *Konrádné Abay-Nemes Éva* titkárságvezető, jegyző.

Az elnökség egyhangúlag a következő döntéseket hozta:

55/2011. sz. ED: Az elnökség az ez évi tanácskozó testületi ülést 2011. december 3-án, szombaton, 11 órai kezdettel hívja össze Budapestre, a Semmelweis Egyetem Elméleti Orvostudományi Központ Hári Pál termébe.
Felelős: *prof. Vincze Zoltán* és *Márkus Sarolta*, határidő: 2011. november 3.

56/2011. sz. ED: A 25/2010. sz. VD-ben foglaltaknak

megfelelően, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Brantner Antal gyógyszerész tiszteletére márvány emléktáblát állít a szentlőrinci Brantner-Konc Műemlékház külső homlokzatán, a házban pedig poszteren mutatja be életét és munkásságát. Az emléktábla és poszter felavatási ünnepség 2011. december 1-jén lesz Szentlőrincen.

Felelős: *prof. Szabó László Gyula* és *Jakabovics Katalin*, határidő: 2011. december 1.

57/2011. sz. ED: Az elnökség döntött egy jövő évi szakosztályi kitüntetési felterjesztésben.

Felelős: *prof. Vincze Zoltán* és *Konrádné Abay-Nemes Éva*, határidő: folyamatos.

58/2011. sz. ED: Az elnökség támogatta a Gyógyszeripari Szervezet saját honlapjának létrehozását az MGYT honlapján belül.

Felelős: *Márkus Sarolta*, határidő: azonnal.

59/2011. sz. ED: Az elnökség következő ülését 2011. november 29-én, 15.30 órai kezdettel tartja Budapesten, a Társaság székhelyének tárgyalótermében.

Felelős: *Márkus Sarolta*, határidő: 2011. november 29.

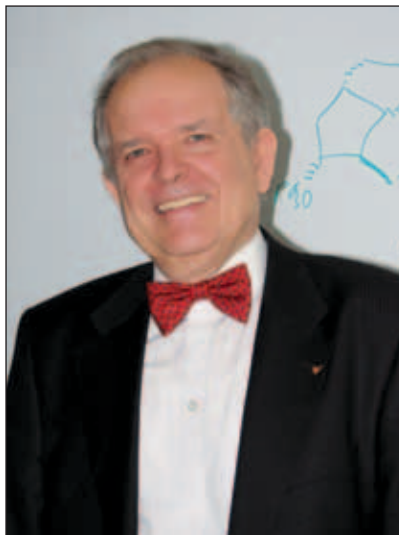
A SZAKMAI ÉS TUDOMÁNYOS ÉLET HÍREI

PROF. DR. HERMECZ ISTVÁN
1944-2011

Mély megrendüléssel értesültünk a megdöbbentő és szomorú tényről, hogy életének 67. évében *Hermez István* akadémikus 2011. október 9-én váratlanul elhunyt. Halálával fájdalmas veszteség érte a magyar gyógyszerkutatást és gyógyszerésztudományt. Nemzetközi hírű tudóst, nagy tudású gyógyszerkémikust, kiváló tudományszervezőt és tisztaszívű, igaz kollégáját gyászolja a magyar vegyész- és gyógyszerésztársadalom. Fájdalmas úrt hagyott azok szívében, akiket megtisztelt barátságával.

Hermez István 1944-ben Szegeden született. 1968-ban szerzett vegyészmérnöki diplomát a BME-n és ebben az évben lépett be a CHINO-IN Gyógyszergyárba, ahová egész pályafutása kapcsolódik. Munkáját kutató mérnökként kezdte a gyár akkori nagyteknéltű kutatási igazgatója dr. Mészáros Zoltán laboratóriumában, akit élete végéig mentorának tekintett és példaképének vallott. A fiatal, tehetséges gyógyszervegyész hamar a Kutatólaboratórium II. osztályvezetője lett, később kutatási igazgatóként (1987-1991), majd éveken át a preklinikai fejlesztés vezetőjeként (1997-2005) dolgozott, végül 2008-ig „senior director”-ként irányította az innovatív gyógyszerkutatást és fejlesztést az akkor már sanofi/aventis/Chinoin-ban. Nyugállományba vonulását követően is a gyárban maradt, mint a BME Kihelezett Gyógyszeripari Tanszék vezetője.

Tudományos tevékenysége alapján 1979-ben a kémiai tudomány kandidátusa, 1985-ben a kémiai tudomány doktora fokozatot szerzte meg, végül szakmai munkássága a legmagasabb elismerésben részesült, amikor 2010-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választották. Legfontosabb tudományos eredményeit a nitrogén-hídós heterociklusos vegyületek kémiájá-



ban érte el. Több eredeti gyűrűátrendezés felismerése, reakciómechanizmusának felderítése fűződik nevéhez. Nagy tudású szerves kémikus volt, ipari tevékenysége során alapvető szerepet vállalt három gyógyszerre vált eredeti molekula (Probon, Latanoproszt, Fumagillin) kifejlesztésében és a terápiába történő bevezetésében. Jelentős eredményeket tudhat magáénak a harmadik generációs antibakteriális fluoroquinolonok előállítására szolgáló szabadalmilag független eljárások kidolgozásában. Kiemelkedő tevékenységet végzett a prosztaglandin termékcsalád megújítása terén, az endogén PGE₁ és PGE₂ totálszintézisének gazdaságos megvalósítása, valamint a PGF₂ gyártás környezetbarát előállítása kapcsán. Munkásságával nagymértékben hozzájárult a hazai gyógyszerkutatás nemzetközileg is elismert eredményeihez és gazdasági sikereihez.

Fáradhatatlan kutató volt, amit bizonyít a több mint 340 tudományos közleménye, számos review cikke, 6 könyvfejezete, 130 szabadalma, valamint ezek imponálóan magas tudományometriai jellemzői (300 feletti impakt faktor, 1700 feletti független hivatkozás). Bata Imrével közösen írt könyve a „*Kombinatorikus*

kémia” 2001-ben elnyerte az MTA Nívódíját. Pályafutása során számos rangos szakmai elismerésben részesült: Zemplén Géza-díj (1984), Kiváló Feltaláló (1985), Innovációs Díj (1994), Jedlik Ányos-díj (1997), Gábor Dénes-díj (1997), Preisich Miklós-díj (2000), Széchenyi-díj (2005), Issekutz Béla-díj (2006).

Fentiek mellett jelentős oktatási tevékenységet is végzett. Tanított a BME-n, a SE és az SZTE Gyógyszerésztudományi Karain, ahol a „Gyógyszerkutatás, gyógyszerfejlesztés” témában tartott kurzusokat. Mindkét kar egyetemi magántanári kinevezéssel ismerte el oktatói tevékenységét, valamint 2009-ben az SZTE GYTK Arany Éremmel tüntette ki.

Számos tudományos szervezetnek volt aktív tagja, de talán a legfontosabb tudományszervező tevékenységet az MTA Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottsága élén fejtette ki. Az 1996-os megalakulást követő évtől 15 éven át volt a munkabizottság elnöke. Ez idő alatt az évente megrendezésre kerülő szakmai szimpózium a hazai tudományos élet egyik meghatározó és színvonalas rendezvényévé vált. Ehhez részéről széles látókörre, a gyógyszerkutatás részterületei iránti érdeklődésre és integráló képességre, valamint kitaró szervező munkára volt szükség. A sors kegyének tartom, hogy ebben a munkában mellette, mint titkár mindvégig részt vehettem, segíthettem céljai elérésében. A közösen kigondolt *Esti beszélgetés* program, melyben eddig már 13 kiváló magyar gyógyszerkutatóról emlékeztünk meg az évek során, sok résztvevő számára nyújtott maradandó élményt. Ahogy a belőle készült könyv „*Esti Beszélgetés, Magyar Gyógyszerkutatók Portréi*” (MGYT, 2005) is felemelő olvasmány mindannyiunk számára. *Pistinek* – munkatársai, barátai így szólítottuk – szívügye volt a közösen létrehozott

4TH BBBB INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHARMACEUTICAL SCIENCES

A magyar kezdeményezésre létrehozott két évenkénti BBBB konferenciát idén negyedik alkalommal szeptember 29. és október 1. között rendezték meg a festői szépségű bledi tónál a Szlovén Gyógyszerésztudományi Társaság szervezésében. 25 európai ország képviselőiben, a közel 300 résztvevő között a magyar gyógyszerkutatást népes küldöttség képviselte Debrecenből, Szegedről, Pécsről és Budapestről. A magas szintű konferencián megkülönböztetett figyelem kísérte Mátyus Péter professzor plenáris, továbbá Antal István és Kovács Gábor L. professzorok „key note” előadásait. Ezekon kívül a magyar kutatók további egy szóbeli előadásban (Lóránd Tamás) és 11 poszteren, számoltak be kutatási eredményeikről. A konferencia tudományos bizottsága első díjban részesítette Nagy Zsombor Kristóf, Balogh Attila, Wágner István, Sóti Péter, Pataki Hajnalka, Molnár Kolos, Marosi György: „Nanofibrous drug delivery systems for enhanced dissolution prepared by electrospinning” című poszterét.

A konferenciát megelőző szatellit szimpóziumon, amely a polimerekkel mint gyógyszer szállító rendszerekkel foglalkozott, Pintyéné Hódi Klára tartott figyelemre méltó „key note” előadást.

A konferencia ideje alatt Clive G. Wilson, EUEPS Past President részvételével tartott megbeszélésen a BBBB konferenciát alapító észt, finn, török, szlovén és magyar Gyógyszerészeti Társaságok képviselői, összhangban az eredeti célkitűzésekkel, elhatározták az együttműködés kiszélesítését a régióban. Ennek szellemében az 5. BBBB Konferencia 2013. szeptember 26-28. között kerül megrendezésre Görögországban, az Athénhez közeli Faliron-ban a Görög Gyógyszerészeti Társaság szervezésében.

A sikeres konferencián a magyar kutatók kiemelkedő eredményességgel képviselték az egyetemi és ipari gyógyszerészeti kutatásokat.

† Prof. Hermecz István

„Alapítvány a Magyarországi Gyógyszerkutatásért” mind hasznosabb működtetése. Ebben is erejét nem kímélve dolgozott, sorra járva a potenciális adományozók körét, vállalva az elutasítás lehetőségét is, de a maga részéről mindent elkövetett, hogy gyarapítsa a vagyont. Így vált lehetővé 11 éve folyamatosan a legjobb PhD munka díjazása, fiatalok konferencia részvételének támogatása, vagy különdíjak felajánlása a Clauder Emlékversenyre, valamint a TDK konferenciákra. A fiatalok felkarolása mellett ugyanolyan fontos volt számára az idősek megbecsülése, nyugdíjas kollégáknak lehetővé tenni a szakmai kapcsolatok fenntartását a szimpóziumra való meghívással.

Az MGYT-hez sok szálon kötődött. Részt vett a Clauder Emlékverseny zsűrijében, 2002 és 2010 között képviselte a Társaságot az EUEPS Committee of Industrial Research

Relationship (CIRR)-ben, ahol kezdeményezte a BBBB Konferenciák megindítását. Az első konferencia elnöke volt Siófokon 2005-ben, és részt vett az utána következők szervezésében is. Életének utolsó konferenciája épp az október elején zajlott bledi BBBB volt.

A tudós szakmai öröksége az alkotásaiban, könyvekben, publikációkban, szabadalmakban marad ránk és hat érdemei szerint hosszú időn át. A hazai és nemzetközi tudományos közéleti tevékenysége konferencia sorozatokban folytatódik. Eredményes oktató munkáját tanítványai hálája és sikerei őrzik. *De ennél Pisti, az ember sokkal több volt.* Végtelenül jószándékú, becsületes, másoknak ártani soha nem akaró, igazi humanista volt. Soha nem törekedett hatalomra mások kárára, szerény volt saját érdemeit illetően és büszke munkatársai eredményeire. Számos gyógyszerész kutatót biztatott a tu-

dományos fokozat megszerzésére. Segített mindenben, ahol tudott. Aggódott a Chinoinért, munkatársaiért, a gyár jövőjéért. Sokat beszélt arról, hogy mennyivel nehezebb a fiataloknak ebben a 21. században eligazodni. Féltette a hazai gyógyszerkutatást és féltette a hazát. Tele volt tervekkel, félbehagyott cikkek, tervezett könyvek, megkezdett konferenciaszervezés... Ezek már sajnos befejezetlenek maradnak.

Halála váratlanul és felkészületlenül ért minket. Ahogy múlnak a napok, lassan beletörődünk a megváltoztathatatlanba, de hiánya nagyon soká velünk marad. Reméljük, lelke örök nyugalomra talál.

Kedves Pisti! Igaz barátunk, munkatársunk, szeretetünk és megbecsülésünk kísérjen végső utadon az örökkévalóság felé. Búcsúzunk, Isten Veled!

Takácsné Novák Krisztina

DR. ZÁGONI ELEMÉR, HARGITA MEGYE FŐGYÓGYSZERÉSZE 70 ÉVES



Zárani Elemér és felesége, Dobos Ágnes

Különös ajándéka a Mindenhatónak, hogy megismerhettem és barátomnak vallhatom *Zárani Elemért*.

Zárani Elemér otthonának, a Csíkkarcfalvához csatolt csíkjenőfalvi házának fekete ribiszke ültetvényével kiegészített udvarát a keskeny és gyors folyású Olt és az egyre jobban szélesedő Székaszó öleli közre. Szemben az ősi karcfalvi erődtemplom, „Csíksország” egyik leghíresebb műemléke, magas domb tetején messziről is feltűnik. E mögött az ősök nyugszanak a lucfenyőkkel ékesített öreg temetőben. A kéklő égen felhők „jönnek s mennek”, ahogy a székelyek mondják bizakodva, ha kételkedünk sorsunk jobbulásában. Messze a Csíki havasok és a Hargita látszik, kivehető az Egyesítő. Nem tagadom, hogy elfogult vagyok köszöntésem bevezetőjében, mert *Zárani Elemér* otthonát a Föld legszebb helyének tartom, amit közös magyarságunk és őszinte barátságunk tett számomra ilyen értékké.

Zárani Elemér szerény ember, de igazi harcos egyéniség, öntudatos és éles észjárású székely, aki – szerencsénkre – gyógyszerész lett. Úgy is nevezik, hogy a fekete ribiszke „királya”. E hasznos, gyümölcsöt termő gyógynövény elválaszthatatlan a nevével.

1941. szeptember 24-én született Csíkkarcfalván. Csíkszeredán végezte középiskolai tanulmányait, különösen a matematika érdekelte. A körülmények úgy alakultak, hogy a gyógyszerészet számára megtetszett. Először gyógyszerészi asszisztensi (Marosvásárhely, Egészségügyi Technikum, 1962), majd gyógyszerési oklevelet (Marosvásárhely, Orvos-Gyógyyszerészi Egyetem, 1968) szerzett. A gyógyszerési gyakorlat és szűkebb hazájának gazdag növényvilága szinte kijelölték számára, hogy a farmakognóziát válassza doktori szakterületként. Ma is büszke, hogy doktori témavezetője *Rácz Gábor* professzor volt. A fekete ribiszkével „jegyezte el magát” és a mai napig a kapcsolat éppen olyan tartós, mint kedves hitvesével, sz. *Dobos Ágnes* gyógyszerésszel (akivel egyszerre szerzett gyógyszerési diplomát). Hálásan emlegeti, hogy mennyit tanult *Rácz-Kotilla Erzsébet* professzor-

asszonytól is, aki a farmakológiai vizsgálatokba vezette be. A munka eredménnyel járt, a Hyporib-készítményeket a romániai hatóság forgalomba hozatalra engedélyezte, ma is népszerű vérnyomáscsökkentő gyógyszer.

Hivatását 1969-től 1987-ig Csíkkarcfalván, 1987-től 2007-ig Csíkszereda legnagyobb gyógyszertárában (később „Anthemis” magángyógyszertár) teljesítette, egészen nyugdíjba vonulásáig. Számos újítás, készítmény, szabadalom fűződik nevéhez. Egyre bővítette technológiai, fitokémiai és forgalmazással kapcsolatos ismereteit. Csíksban különösen ismert a *Zárani-féle fekete ribiszke szirup, tableta, gyógybor és egyéb készítmény*. Kutatási eredményeiről szóló cikkeinek, dolgozatainak száma meghaladja a százat. Gyógyszerészi tevékenységének csúcspontját jelenti, hogy 2005-ben Romániában magyarul jelent meg monográfiája a fekete ribizskéről. Ez a munka ma is nélkülözhetetlen a magyar természetők, kertészek, gyógyszerészek számára is. Az oktatásban is példaértékű.

Hivatása mellett, 1998-tól 4 éven át a Soproni Egyetem Csíkszeredai Vadgazdálkodási és Környezetmérnöki Szakán tanárként oktatta a biokémiát. Közben élénk kapcsolat alakult ki az MGYT Gyógynövény Szakosztályával, az MGYK és az MGYT Pest Megyei Szervezetével. Legutóbb – *Farkasné Tompa Ildikó* elnök asszony lelkes szervezése révén – 2010-ben sikeres tanulmányúton vehettünk részt, bejárva Székelyföld legszebb helyeit, miközben *Macalik Ernő* biológus-botanikus közreműködésével elmélyítettük ismereteinket Erdély gazdag gyógynövény-világáról.

Zárani Elemér Csedő Károly professzorral és a többi marosvásárhelyi gyógynövénykutatóval is szoros kapcsolatot tart. Abban a kitüntető elismerésben részesült, hogy tagjává választotta az Erdélyi Múzeum-Egyesület Orvosi és Gyógyszerészeti Szakosztálya. Továbbá tagja a Román Gyógyszerész Kollégiumnak, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaságnak, a Magyar Egészségügyi Társaságnak, és külső köztestületi tagja a Magyar Tudományos Akadémiának. Eredményeit egész sor kitüntetéssel ismerték el marosvásárhelyi és román állami szervek.

„Belső Magyarország” szegedi és pécsi gyógynövénykutatói különösen igénylik, hogy tudását tovább adja. Ez az igény számára az igazi megbecsülés, kitüntetés. Példája – közvetlenül és közvetve – követendő. Olyan gyógyszerész, aki mindent megtett annak érdekében, hogy megismerhessük a magyar gyógynövényflóra gazdagságát és azokat a gyakorlati megoldásokat, amelyeket a fekete ribiszke példáján bizonyított. Kívánjuk, hogy a 70 év csak szám maradjon és Elemér tovább tudja szolgálni a magyar és román gyógyszerészet és gyógynövénykutatás ügyét! Ehhez kívánunk egészséget és kérjük Isten áldását!

Prof. Szabó László Gy.

BESZÁMOLÓ A X. CLAUDER OTTÓ EMLÉKVERSENYRŐL

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógyszeripari Szervezete idén 10. alkalommal rendezte meg a Clauder Ottó Emlékversenyt. Az emlékverseny célja a gyógyszerkutatási, -fejlesztési, -gyártási, -forgalmazási, -engedélyezési és oktatási területen dolgozó fiatal, 35 év alatti szakemberek részére fórum biztosítása kutatási eredményeik bemutatására, lehetővé téve ezzel egyfajta tudományos megméretést, szakmai tapasztalatcserét, erkölcsi ösztönzést. Az emlékverseny további célja a fiatal szakemberek előadókészségének fejlesztése, szakmai vitakészségének kialakítása, erősítése.

A megnyitón *prof. Mátyus Péter*, a Clauder Ottó Emlékverseny Kuratóriumának elnöke szomorú kötelezettségének tett eleget, amikor megemlékezett az emlékverseny létrejöttében és folyamatosságának biztosításában fontos szerepet betöltő idén elhunyt professzorainkról, *prof. Szabó Lászlóról*, a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetének korábbi igazgatójáról és *prof. Hermecz Istvánról*, a Chinoin Gyógyszergyár kutatási igazgatójáról, az emlékverseny kuratóriumának tagjáról. Az elhunytak emléke előtt egy-egy perces néma felállással tisztelegtek a résztvevők.

Prof. Mátyus Péter ezután tolmácsolta a Magyar Kémikusok Egyesülete elnökének üdvözlő szavait, aki elfoglaltsága miatt nem tudott részt venni a megnyitón, majd *prof. Vincze Zoltán* a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöke néhány percben összefoglalta az emlékverseny jelentőségét és sikeres versenyzést kívánt a fiataloknak.

A program ezután *prof. Csurgay Árpád*, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar professzora „Az elektromágneses kölcsönhatás kitüntetett szerepe a biológiában (*natura artis magistra*)” című plenáris előadásával folytatódott. A sok újdonságot bemutató előadás alatt a hallgatóság bepillantást nyerhetett a fény, illetve a különböző elektromágneses hullámok tulajdon-



Az ünnepélyes megnyitó elnöksége: balról Wölfling János, prof. Vincze Zoltán MGYT elnök, prof. Mátyus Péter a Clauder Ottó Emlékverseny kuratóriumának elnöke és Bozsik Erzsébet az MGYT Ipari Szervezetének elnöke

ságait felhasználó tudományos eredményekbe, valamint ezen kutatások legújabb vívmányaiba.

Az idei megméretetésen 32 versenylőadást, valamint egy versenyen kívüli előadást hallhattak az érdeklődők, hét egymást követő szekcióba szervezve.

Az elhangzott előadások az előadók nevének abc sorrendjében közzölve a következők voltak:

- *Alberti Ágnes, Riethmüller Eszter* (Semmelweis Egyetem, Farmakognózia Intézet): LC-ESI-MS/MS módszerek alkalmazása növényi fenoloidok vizsgálatában – lehetőségek és korlátok;
- *Almási Attila* (Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerészi Kémiai Intézet): Fenolos gyógyszervegyületek metabolizmusának vizsgálata a vékonybélben és a májban, fiziológiás és hiperglikémiás körülmények között;
- *Arany Ádám* (Semmelweis Egyetem, Szerves Vegytani Intézet): Gyógyszerjelöltek új utakon;
- *Bagi Ágnes Tünde* (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerkémiai Intézet): Szubsztituenshatások vizsgálata imidazolidin-2-karbonsavakkal katalizált enantioszelektív reakciókban;
- *Barta Juszti* (EGIS Nyrt.): Lehetőségek a szilárd gyógyszerkészítmények *in vitro* kioldásának fejlesztésében;
- *Bencsik Tímea* (Pécsi Tudományegyetem, Farmakognózia Tanszék): *Lythrum salicaria* L. populációk fitokémiai és mikrobiológiai vizsgálata;
- *Budai Lív* (Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet), *Mike-Kaszás Nóra* (Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet): Tojás- és szójalecitin a liposzomális készítmények formulálásában;
- *Budán Ferenc* (Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet): Szója izoflavonoidok és proteinek komplex biológiai hatásai;
- *Havasi Balázs* (EGIS Nyrt.): Kristályosítási eljárások, szemcseméret-eloszlás és gyógyszer technológiai aspektusok összefüggései egy gyógyszeripari hatóanyag példáján;
- *Kállai Nikolett, Kovács Kristóf* (Semmelweis Egyetem; Gyógyszerészeti Intézet): Extrúziós/szféronizációs eljárással előállított inert pelletmagok vizsgálata;
- *Kalmár Éva* (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszeranalitikai Inté-



Prof. Vincze Zoltán köszönti a résztvevőket



Bozsik Erzsébet az MGYT Gyógyszeripari Szervezet elnöke



Prof. Mátyus Péter megnyitja az emlékversenyt

szerészi Kémiai Intézet): Kapszai-cin tartalmú gyógyszerkészítmény fejlesztése során végzett analitikai vizsgálatok;

- **Kürti Levente** (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai Intézet): Intranazális gyógyszerbevitel szisztémás hatás elérése céljából: nanorészecskék és permeabilitásfokozók;
- **Marton Livia** (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszeranalitikai Intézet; Solvo Biotechnológiai ZRt.), **Szerény Péter** (Solvo Biotechnológiai ZRt.): Malária ellenes gyógyszervegyületek vizsgálata humán transzportereken *in vitro*;
- **Nagy Zsombor Kristóf, Balogh Attila, Horváth Tímea** (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék): Nanoszálak alkalmazása a gyógyszertechnológiában;
- **Neumajer Gábor, Marosi Attila, Béni Szabolcs** (Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészi Kémiai Intézet): C_3 szimmetriájú ionkötő receptorok szintézise és jellemzése;
- **Nikowitz Krisztina** (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai Intézet): Bevonási körülmények és kristályosodási jelenségek vizsgálata bevont pelletekben;
- **Papós Kitti** (EGIS Nyrt.): Az anyagok felületi és deformálhatósági tulajdonságainak szerepe a két-retegű tabletták előállításának szempontjából;

- zet): Aminofenazon tartalmú magisztrális gyermekkúpok hatóanyag-tartalmának ellenőrzése;
- **Kocsis Dániel** (EGIS Nyrt.): UPLC alkalmazás gyakorlati tapasztalatai a GYTFKÜ analitikai laborjában;
 - **Korbely Anita** (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai Intézet): Colonterápiára szánt mátrixrendszerek előállítás;
 - **Kostyalik Diána, Kátai Zita, Vas Szilvia, Molnár Eszter, Petschner Péter** (Semmelweis Egyetem, Gyógyszerhatástani Intézet): Az 5-HT_{2C} receptor funkcióinak változása krónikus SSRI antidepresszáns kezelés során;
 - **Kuzma Mónika, Fodor Krisztina** (Pécsi Tudományegyetem, Gyógy-

- **Pataki Hajnalka, Palásti Katalin** (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék): Carvedilol gyógyszerhatóanyag kristályosítása segédanyagok jelenlétében;
- **Pernecker Tivadar, Pál Szilárd** (Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Biofarmáciai Intézet): Nisztatin hatóanyag tartalmú multipartikuláris rendszerek hatóanyag-leadásának vizsgálata;
- **Pomázi Anita** (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai Intézet): Lokális hatású porinhalációs rendszerek fejlesztése és gyógyszerforma vizsgálata;
- **Szakonyi Gergely** (Richter Gedeon Nyrt.): Szuperdeintegránsok víztartalmának meghatározása ATR-FTIR spektroszkópiával;
- **Tóbiás Bálint, Balla Bernadett** (Semmelweis Egyetem I. sz. Belgyógyászati Klinika): Egészséges és tumoros magyar pajzsmirigyszövetminták szomatikus onkogén mutációjának összehasonlító vizsgálata;
- **Tóth Gergő** (Semmelweis Egyetem Gyógyszerészi Kémiai Intézet), **Auru Rusu** (Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, Gyógyszerészi Kémiai Intézet): Fluorokinolonok szerkezet-bázicitás összefüggéseinek vizsgálata spektroszkópiai és származék-képzési módszerekkel;



Prof. Csurgay Árpád plenáris előadását tartja

- *Tölgyesi Zoltán* (EGIS Nyrt.): Egy hidrofób karakterű farmakon útja a generikus készítményfejlesztés ösvényein;
- *Turiák Lilla, Ozohanics Oliver* (MTA, Kémiai Kutatóközpont): Glükoprotein analízis a tömegspektrometriában;
- *Ujhelyi Zoltán, Róka Eszter* (Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék): Felületaktív anyagok szerkezetének és citotoxicitásának összefüggése valamint paracelluláris transzportra gyakorolt hatásának vizsgálata Caco-2 sejtvonalon;
- *Váradi András* (Simmelweis Egyetem, Gyógyszerési Kémiai Intézet): NMDA / AMPA antagonist imidazokinazolin-származékok szintézise;
- *Winter Zoltán* (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszeranalitikai Intézet): Nehézfém ionok hatása a TRPV1 ioncsatornára;
- *Zana Annamária* (Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszeranalitikai Intézet): Aminofenazon tartalmú kúpok analitikai problémáinak tisztázása NMR-spektroszkópiával.

Az első szekció *Volk Balázs*, az EGIS Nyrt. főosztályvezetője üléselnökletével a gyógyszerkutatás, illetve a szerves kémia tárgyában zajlott. Az előadók ismertették a hallgatósággal a gyógyszerek hatástani újrapozicionálásának *in-silico* lehetőségét, a szubsztituensek hatását imi-

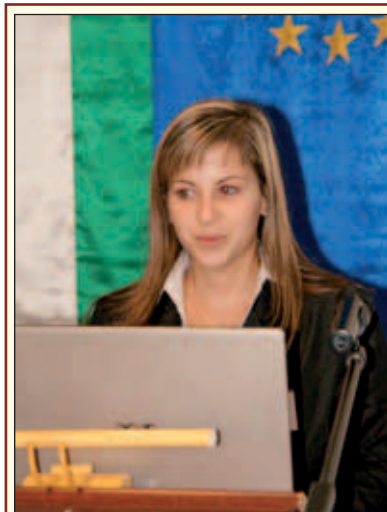


Turiák Lilla a X. Clauder Ottó Emlékverseny győztese

dazolidin-2-karbonsavak által katalizált reakciók lefutására, új C_3 ionkötő anyagok szintézisének lehetőségét, valamint NMDA/AMPA imidazokinazolin-származékok szintézisével elért eredményeiket.

Az első szekciót követő rövid ebédszünet után a gyógyszertechnológia vette át a főszerepet *Újhelyi Gabriella*, a Sanofi/Chinoin Zrt. gyógyszerfejlesztési vezetőjének előnökletével. Az előadások bepillantást engedtek a liposzómák titokzatos világába, a kristályosítási művelet rejtelseibe, különböző inert anyagokból készített pelletekre rétegzett hatóanyagok kioldódásának viselkedésébe, a colonterápiában alkalmazható mátrix rendszerek formulálásába, valamint a nanotechnológia alkalmazhatóságába szisztémás hatá- sú, intranazális készítmények formulálása során.

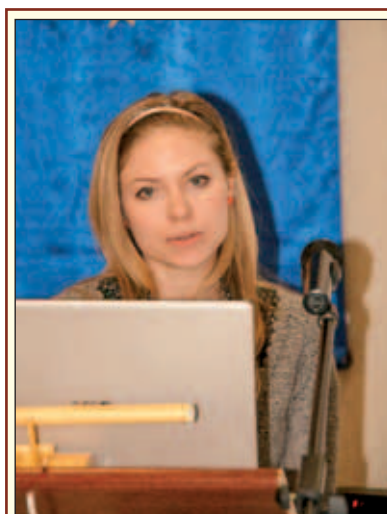
A napot záró szekció a gyógynövények hatóanyagainak vizsgálatával, genetikával és az anyagtudományok egy különleges területével foglalkozott, *Bíróné Sándor Zsuzsa*, a GYEMSZI/OGYI munkatársának előnökletével. Megismerhettük a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfhoz kapcsolt tandem tömegspektrométerek alkalmazásának előnyeit növényi fenoloidok vizsgálatában, a különböző magyarországi élőhelyekről begyűjtött *Lythrum salicaria* L. populációk fitokémiáját, a szója izoflavonoidok és proteinek veszé-



Pomázi Anita a verseny második helyezettje



Arany Ádám harmadik helyezést ért el



Kostyalik Diána szerzőtársaival harmadik helyezést ért el



Dános Béla tanár úr



Répási János üléseelnök



Greskovits Dávid, az egyik szekció elnökeként

lyeit, valamint komplex biológiai hatását, pajzsmirigyszövet minták vizsgálatának módját onkogén mutációk kimutatására, végül pedig nanotechnológiai szállhúzó módszerek alkalmazását gyógyszerhordozó rendszerek előállítására.

Az emléktverseny második napját a farmakológia témakörébe tartozó előadások nyitották, *Pozsgay Csilla*, a GYEMSZI/OGYI orvostudományi főigazgató helyettese elnökletével. Az első előadást, versenyen kívül, *Marton Livia* a Szegedi Tudományegyetem V. évfolyamos hallgatója tartotta, maláriaellenes szerek hu-

mán transzportmodellek segítségével végzett *in vitro* vizsgálatairól. Az őt követő előadók, immár a verseny keretein belül, beszámoltak a metabolizáció fiziológiás, illetve hiperglikémiás körülmények között mérhető sebességéről fenolos gyógyszer-együletek esetén, az antidepresszánsok hatására bekövetkező 5-HT_{2C} receptorok funkció változásairól, felületaktív anyagok citotoxikus tulajdonságairól, valamint paracelluláris transzport folyamatokra gyakorolt hatásairól, illetve egyes nehézfém ionok TRPV1 ioncsatornákra gyakorolt hatásairól.

Rövid szünet után az analitikai tárgy előadásokkal folytatódott az emléktverseny, *Kálmánné Máthé Irma*, a Sanofi/Chinoin Zrt. minőség-ellenőrzési vezetője irányításával. Az előadásokból a hallgatóság megismerte a biofarmáciai osztályozó rendszer szerepét a kioldódásvizsgálatok tervezésében, az ipari, illetve magisztrálisan előállított aminoszármazékok tartalmú kúpok vizsgálata során tapasztalható anomáliákat, egy készítményfejlesztő laboratórium analitikai munkáját segítő ultrahang nyomású folyadékkromatográfia berendezések (UPLC) alkalmaz-



Az emléktverseny kuratóriuma. Balról prof. Kéry Ágnes, Berzsényi Pál, prof. Szökő Éva, Bozsik Erzsébet, Vitányiné Morvai Magdolna, prof. Hódi Klára, Wölfling János, Márkus Sarolta, prof. Mátyus Péter



A résztvevők egy csoportja

hatóságát, valamint a méréstechnika során föllépő különleges problémákat és megoldásaik módját, a kapszaicin kutatáshoz kapcsolódó analitikai vizsgálatok legújabb eredményeit, továbbá egy nisztatin tartalmú multipartikuláris rendszer hatóanyagleadásának sajátosságait.

Az ebédszünetet követően ismét a gyógyszertechnológiáé lett a főszerep, *Greskovits Dávid*, a Meditop Gyógyszeripari Kft. ügyvezető igazgatója elnökletével. Az előadások foglalkoztak a filmbevonás paramétereinek és körülményeinek fontosságával, különböző anyagok felületi és deformálhatósági tulajdonságainak szerepével a tabletták, különösképpen pedig a szendvicstabletták előállításakor, a segédanyagok hatásával a kristályosítási eljárás alatt, egy különleges gyógyszerforma, a porinhalációs készítmények fejlesztésének és vizsgálatának sajátosságaival, valamint egy vízben rosszul oldódó hatóanyag készítménnyé formulálásának nehézségeivel.

A tudományos program záró szekciójában ismét analitikai témájú

előadások hangzottak el, melyek moderátora *Répási János*, a Teva Gyógyszergyár Zrt. minőségbiztosítási igazgatója volt. Az izgalmas előadások révén hallhattunk a vízre rendkívül érzékeny, úgynevezett szuperdezinTEGRÁNSOK víztartalmának műszeres meghatározásáról, fluorokinolonok szerkezet hatás összefüggéseinek feltárásáról, tömegspektrometriás glükoprotein analízisről, valamint aminosavak NMR-spektroszkópiával végzett vizsgálatokról.

A Clauder Ottó Emlékverseny Kuratóriuma a záró szekció után értékelte az elhangzott előadásokat. Az eredményhirdetésre este, a gálavacsorát megelőzően került sor.

A X. Clauder Ottó Emlékverseny I. díját, a Clauder Emlékérmét, valamint 100000 Ft-ot *Turiák Lilla és Ozohanics Oliver* „Glükoprotein analízis a tömegspektrometriában” c. előadásával nyerte. A II. díjat (és vele 70000 Ft-ot) *Pomázi Anita* „Lokális hatású porinhalációs rendszerek fejlesztése és gyógyszerforma vizsgálata” c. előadása érdemelte ki. Harmadik helyezést ért el (és vele

50 ezer Ft jutalomban is részesült) *Arany Ádám* „Gyógyszerjelöltek új utakon” c. előadásával. Huszonöt-ezer forintos különdíjban részesült *Kostyalik Diána, Kátai Zita, Vas Szilvia, Molnár Eszter, Petschner Péter* „Az 5-HT_{2C} receptor funkcióinak változása krónikus SSRI antidepresszáns kezelés során”, és *Alberti Ágnes, Riethmüller Eszter* „LC-ESI-MS/MS módszerek alkalmazása növényi fenoloidok vizsgálatában – Lehetőségek és korlátok” c. előadása.

Tárgyjutalomban részesült *Bagi Ágnes Tünde* (Szubsztituenshatások vizsgálata imidazolidin-2-karbonsavakkal katalizált enantioszelektív reakciókban), *Kállai Nikolett és Kovács Kristóf* (Extrúziós/szferonizációs eljárással előállított inert pelletmagok vizsgálata), *Papós Kitti* (Az anyagok felületi és deformálhatósági tulajdonságainak szerepe a kétrétegű tabletták előállításának szempontjából), *Tóbiás Bálint és Balla Bernadett* (Egészséges és tumoros magyar pajzsmirigy szövetminták szomatikus onkogén mutációjának összehasonlító vizsgálata), *Tóth Gergő és Auru Rusu* (Fluorokinolonok szerkezet-bázicitás összefüggéseinek vizsgálata spektroszkópiai és származékképzési módszerekkel), valamint *Tölgyesi Zoltán* (Egy hidrofób karakterű farmakon útja a generikus készítményfejlesztés ösvényein).

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógyszeripari Szervezetének vezetősége szívből gratulál minden versenyzőnek, és hasonló számban várja a jelentkezést a részvételre 2 év múlva is.

Dávid Ádám

az MGYT Gyógyszeripari Szervezet
alelnöke

HIREK SZEGEDRŐL

Kilenc évtizede egyetemi város Szeged

Szegeden, a Kolozsvárról elűdözött Ferenc József Tudományegyetemen 1921. október 10-én – éppen 90 éve! – kezdődött meg az oktatás. Az első rektor *Menyhárt Gáspár* jogtörténész volt, akinek teljesítményét ma is

sarokkönek tekintik. Erre emlékezve – az egyetemtörténeti konferencia részeként – *Pál József és Homoki-Nagy Mária* rektorhelyettes megkoszorúzta az egyetem egykori rektorának sírmelegét. A TIK-ben az SZTE 12 karát bemutató kiállítást rendeztek (*Délmagyarország* 2011. október 11.).

85 éve kezdődtek az egyetemi építkezések Szegeden

1926. október 5-e kiemelkedő ünnep Szeged város életében: akkor tették le az egyetem alapkövét és ezzel elkezdődött az az egyetemi építkezés, amelynek kezdeményezője és felépítője gróf *Klebelsberg Kunó*

(1875-1932), a Bethlen-kormány vallás- és közoktatásügyi minisztere (1922-1931) volt. Az akkori eseményen részt vett – többek között – *Horthy Miklós*, *Klebsberg Kunó* és *Glattfelder Gyula* megyés püspök, valamint a város polgármestere (*Délmagyarország* 2011. október 19.).

Csontváry-kiállítás Szegeden és Szentesen

Munkácsy után, *Csontváry Kosztka Tivadar* (*Kisszeben, 1853 – †Budapest, 1919) a második legnépszerűbb magyar festő (az elmúlt években a *Teniszező társaság*, a *Hídon átvonuló társaság* és *A szerelmesek találkozása* 90 és 230 millió Ft közötti összegért kelt el!). *Csontváry* a gyógyszerészi tevékenységét hátrahagyva 49 évesen kezdett festeni (egész festői életműve csupán 17 év volt)! Október 14-től két hónapon át lesz látható a szegedi Móra Ferenc Múzeum nagyszabású *Csontváry-kiállítása*, amelynek 26 alkotása között bemutatják a *Magányos cédrus*, a *Római híd Mosztárban* és a *Nagy Tarpatak a Mátrában* c. festményt is. A Szentesi Múzeumban további 14 alkotása lesz megtekinthető. Egyébként Szentesen „*A Megváltóhoz*” c. patikában *Csontváry* 1883-ban egy évig dolgozott, Szegeden pedig részt vett az 1879-es nagy árvíz mentési munkájában. Az összeállítást 4,5 milliárd Ft-ra biztosították (a képeket kommandósok kísérték és a Múzeum ablakait befalzták)! A remekművek legutóbb Törökországban arattak nagy sikert. A szegedi és a szentesi belépők egyaránt érvényesek a másik városban is (*Délmagyarország* 2011. szeptember 24., október 12. és 14.).

A Szegedi Biológiai Központ a tudomány népszerűsítéséért

Az ipar és a tudomány kapcsolatáról tartott konferenciával zárult az MTA Szegedi Biológiai Központjának programja. A közel 40 millió Ft uniós támogatást is élvező, *Molekuláris biológia és mindennapjaink* elnevezésű projekt eredményeit sajtótájékoztatón összegezték. *Vígh László* akadémikus, főigazgató kiemelte,

hogy a kutatási eredmények hasznosítása csak hozzáértő szakemberek segítségével lehet sikeres (*Délmagyarország* 2011. szeptember 24.).

Közös projektet zárt a Szegedi Biológiai Központ és az SZTE GYTK

A modern orvostudomány egyik alappillére az *egyéni szabott gyógyítás*. Az uniós támogatással szervezett kutatásokba összesen 14, egymást kiegészítő, jelentős nemzetközi elismeréssel és kapcsolatokkal rendelkező kutatócsoport állt össze, amelyet a genomikától a preklinikai kutatásokon át, a klinikai kutatási profilt is lefedve azonos célkitűzések vezérelnek (*Szegedi Egyetem* 2011. október 3.).

Az SZTE két kara külön feladatokat kapott

A Szegedi Tudományegyetem két karának értékelése során a Magyar Akkreditációs Bizottság (MAB) hiányosságokat tárt fel. Az Állam- és Jogtudományi Karon kifogásolták az oktatók pozícióhalmozását, a Kecskeméten is folytatott jogászképzést és az idegen nyelvi jogi szakértői képzést. A Fogorvostudományi Karon kevesellték a minősített oktatók arányát, a kar infrastruktúráját elavultnak, a zsúfoltságot pedig elfogadhatatlannak tartották. – *Szabó Gábor* rektor feltárta ezek okait is (*Délmagyarország* 2011. október 15.).

A Martin-Luther Egyetem Eljárás-technikai Intézete (Halle) munkatársainak előadásai

Az MTA Szegedi Biológiai Központ Gyógyszerészeti Szakbizottság Gyógyszer technológiai Munkabizottsága által – *prof. Révész Piroska* tanszékvezető elnökletével – 2011. október 11-ére szervezett rendezvény keretében öt előadás hangzott el:

- *Viviana Patricia Díaz-Borbón*: Optimization of solvent freeze out protein crystallization,
- *Lydia Helmdach*: Bubbles – trouble-makers in Crystallizers,
- *Kyeong-Sill-Lee*: Formation of crystalline coatings by solution crystallization,

- *Claudia Müller*: Lysosyme crystals – some new aspects,
- *Sandra Petersen*: Determination of emulsifier efficiency.

A Bibliát kutatják

Az 1937-ben Edinburghban alakult *Újszövetség-kutatók Társasága* 2014-ben Szegeden szervez nemzetközi konferenciát, amelyen a világ 700 egyetemének kutatói vesznek részt! A Biblia filológiai és teológiai elemzése mellett a Szentírás régészeti és ókorszociológiai vonatkozásait is vizsgálják (*Metropol* 2011. szeptember 30.).

Karrier Napok

A *Karrier Iroda* a Szegedi Tudományegyetem átriumában október 12-étől *Őszi Karrier Napokat* szervezett, amelyre kétezernél több látogatót vártak. A Dél-Alföld legnagyobb állásbörzsjén konkrét állásajánlatokat is kínáltak (*Metropol* 2011. szeptember 30.).

Kérhetjük az olcsóbbat

Október 1-től megváltozott több mint kétezer gyógyszer térítési díja: a betegeknek kb. 500 készítményért kevesebbet, de 1600 gyógyszerért többet kell fizetniük. Ezzel az OEP 20 milliárd Ft-ot remél megspórolni. A generikumok alkalmazásának szorgalmazásával, a még rendszer váltás előtt szabadalmazott gyógyszer készítmények forgalmazásával, a Metropol újságírója szerint, a lakosság ennyivel többet fizet! Rosszul járhatnak a gyógyszerészek is (*Metropol* 2011. szeptember 30.).

Tovább romolhat a betegellátás

Az idén 300 milliárd Ft-os gyógyszerkassza-előirányzat jövőre 83 milliárddal lesz kevesebb. Ennek elmentételezésére a Magyar Gyógyszerészeti Kamara benyújtotta kompenzációs igényét – nyilatkozta *Hankó Zoltán*, a Kamara alelnöke (*Medical-online* 2011. október 17.).

A 4. Európai Antibiotikum Nap előadásai

A SZAB Klinikai Gyógyszerészeti Munkabizottsága – az Orvostudo-

mányi Szakbizottság két munkabizottságával és más bizottságokkal együtt – tudományos ülést szervezett, amelyen hét előadás hangzott el:

- *Maszárovics Zoltán* (Eger): Antibiotikumok fejlődéstörténete: történelem – szakma – piac,
- *Soós Gyöngyvér* (Szeged): Antibiotikumok szervezeten belüli sorsa – farmakokinetika,
- *Benkő Ria* (Szeged): Antibiotikumok szervezetre kifejtett hatása – farmakodinámia,
- *Nagy Erzsébet* (Szeged): A baktériumok túlélési stratégiája antibiotikumok jelenlétében,
- *Hajdú Edit* (Szeged): Az antibiotikum-kezelés hatása a rezisztens törzsek szelekciójára,
- *Fodor Domonka* (Szeged): Antibiotikum-politika,
- *Nacsá Enikő* (Szeged): Az antibiotikum-kezelés buktatói; esetismertetések.

Az állam zárta az SZTE 2 milliárd Ft-ját

A Szegedi Tudományegyetem éves központi támogatása 18 milliárd Ft, amiből az állam tavasszal 1,7 milliárd Ft-ot, a nyáron további több mint 0,3 milliárdot zárolt, ennél fogva az elvonás jóval meghaladja a 10%-ot (a hallgatói juttatás 3 milliárd Ft; az sért-hetetlen)! *Orbán Viktor* miniszterelnök szeptemberben hangsúlyozta, hogy „a magyar felsőoktatási rendszernek önfenntartónak kell lennie” (*Délmagyarország* 2011. október 18.).

Új típusú diákhitel és diplomásadó?

Újsághír: „Az állam fokozatosan kivonulna a fizetős szakok társfinanszírozásából; így a terheket – egy idő után – kizárólag a diákok fizetnék. A tervezett *Diákhitel Központ II.* révén 1%-os, 3%-os vagy 5%-os kamattal lehetne pénzhez jutni. A képzési költségére felvett kölcsön legkisebb összege 2,5 millió Ft lenne (az átlagos

azonban valahol 4,5 millió Ft körül alakulna), ami – húszéves visszafizetési futamidővel és fix részlettel számolva – havi 20-30 ezer Ft körül alakulna”. *Réthelyi Miklós* nemzeti erőforrás miniszter felvetette *diplomásadó* ötletét is; a diplomások fizetésük egy részét egy alapba fizessék be, amit az oktatás finanszírozására költenének...” (*Vasárnapi Délmagyarország*, 2011. szeptember 11.).

Sztrájkbizottságot alakítottak a szegedi egyetemisták

A hallgatók szerint a KDNP államtitkára „olyan intézkedéseket kíván tenni, amelyek ellehetetlenítik a jelen és a jövő értelmiségét”. A diákok egyeztettek más egyetemek hallgatói önkormányzataival, ill. a közoktatási és felsőoktatási szakszervezetekkel (*Délmagyarország* 2011. október 12.).

Prof. Kata Mihály

CSIZMAZIA ESZTER PhD VÉDÉSE

A Szegedi Tudományegyetem Gyógyszertudományok Doktori Iskolája 2011. október 26-ára tűzte ki *Csizmazia Eszter* okleveles gyógyszerész, doktorjelölt „*Hatóanyagok biológiai membránokon keresztüli permeációjának vizsgálata*” című értekezésének nyilvános vitáját. Az eseményre az MTA Szegedi Akadémiai Bizottsága dísztermében került sor.

A Bíráló Bizottság elnöke *prof. Hohmann Judit* az MTA doktora (SZTE GYTK Farmakognóziai Intézet), titkára *Hajdú Zsuzsanna* PhD egyetemi docens (SZTE GYTK Farmakognóziai Intézet), tagjai: *Bajdik János* PhD (Chinoin- Sanofi-Aventis Zrt.) és mint opponensek *Bácskay Ildikó* PhD egyetemi adjunktus (DE Gyógyszertechnológiai Intézet) valamint *Francsicsné Czinege Erzsébet* PhD (Richter Gedeon Nyrt.) voltak.

A jelölt 2008-ban kezdte meg PhD munkáját *Csányi Erzsébet* egyetemi docens témavezetése mellett az SZTE Gyógyszertechnológiai Intézetében. Kutatási témája két fő irányvonalra bontható: az egyik a bőrön



keresztüli, transzdermális hatóanyag permeáció tanulmányozása. Diszszertációjában különböző félszilárd gyógyszerhordozó rendszerek bőr-hidratáló hatását tanulmányozta *in vivo*, valamint termoanalitikai méréseket végzett a minták hidratáló hatásának és a vízkötési mechanizmusok kapcsolatának tisztázására. Bebizonyította, hogy az általa alkalmazott termogravimetriai analízis alkalmas módszer gyógyszerhordozó

rendszerek hidratáló hatásának (mérték és tartósság) prediktálására, valamint potenciális félszilárd gyógyszerhordozó rendszerek idő- és költségkímélő szűrésére az *in vivo* tesztek számának csökkentésével. Munkája során végzett hatóanyag-felszabadulási és -permeációs vizsgálatokat szintetikus membránon *in vitro*, valamint hő-szeparált human epidermiszen *ex vivo*. Eredményei alapján a hatóanyag bőrbe történő penetrációjának, a bőrrel történő kölcsönhatásának vizsgálatához, és a penetrációfokozók hatásmechanizmusának tisztázásához human epidermiszen végzett vizsgálatok szükségesek. A stratum corneum molekuláris szintű szerkezet tanulmányozására tape stripping módszerrel kombinált ATR-FTIR spektroszkópiát alkalmazott, mely alkalmas nem-invazív módszer a hatóanyag bőrpenetrációjának nyomon követésére is. Vizsgálatai során megállapította, hogy az emulgensek új generációjához tartozó cukorészterek közül, az általa tanulmányozott szacharó-lauráttal nagymértékű hidratáció

és hatóanyagpenetráció-növekedés érhető el anélkül, hogy a bőrszerkezetben káros, irreverzibilis változást idézne elő.

Kutatásának másik irányvonala a szemészeti szempontból előtérbe kerülő humán amnion membránon (AM) keresztüli hatóanyag permeáció tanulmányozása volt. Az amnion membrán transzplantációja új lehetőséget biztosít a különböző szaruhártya betegségek, fekélyek kezelésében, a permeabilitása és a farmakokinetikai tulajdonságai azonban

eddig az irodalomban nem voltak ismereteseek. Munkája során kidolgozott egy alkalmas vizsgáló modellt, és megállapította, hogy az AM kettős farmakokinetikai hatású helyileg alkalmazott hatóanyagok esetében: barrier és rezervoár funkcióval egyaránt rendelkezik. Ezen megállapítás klinikai jelentőségű a korai posztoperatív periódusban, amikor még gyakori helyi kezelés szükséges, és az AM nyújtott hatóanyag leadású rendszerként funkcionálhat.

Csizmazia Eszter tudományos mun-

kájából 5 nemzetközi publikáció jelent meg, melyek közül háromban első szerző. A közlemények összesített impakt faktora 8,497. Eredményeit tizenegy nemzetközi és hazai rendezvényen ismertette verbális illetve poszter előadás formájában.

A Bíráló Bizottság a jelölt tudományos tevékenységét és a védelem nyújtott teljesítményét titkos szavazással 100%-os eredménnyel minősítette, és egyhangúlag javasolta részére a Ph.D. fokozat odaítélését.

(autoreferátum)

ELNAZEER IBRAHIM MOHAMED HAMEDELNIEL PhD VÉDÉSE

A Szegedi Tudományegyetem Gyógyszertudományok Doktori Iskola Doktori Tanácsa 2011. szeptember 15-re tűzte ki *Elnazeer Ibrahim Mohamed Hamedelniel* doktorjelölt „*Development and characterization of matrix pellets prepared by extrusion/spheronization of atenolol*” című doktori értekezésének vitáját, melyre a Szegedi Akadémiai Bizottság 110 sz. termében került sor. A Bíráló Bizottság elnöke *prof. Fülöp Ferenc* akadémikus (SZTE Gyógyszerkémiai Intézet) volt. A bizottság további tagjai voltak: *prof. Peter Kleinebudde* (Heinrich Heine University Düsseldorf, Institute of Pharmaceutical Technology) és *Antal István egyetemi docens* (SE Gyógyszerészeti Intézet)

mint az értekezés hivatalos bírálói, valamint *Budavári Zoltán* PhD (Chinoin-Sanofi-Aventis) és *Gáspár Róbert egyetemi docens* (SZTE Gyógyszerhatástani Intézet), mint a bizottság titkára.

Az értekezés témavezetője *Hódi Klára* egyetemi tanár (SZTE Gyógyszertechnológiai Intézet) volt. A munka során a jelölt atenolol tartalmú etil-cellulóz alapú mátrix pelleteket állított elő extrudálással, s az azt követő szferonizálással. A munka célja egyrészt a megfelelő molekulatömegű etil-cellulóz kiválasztása volt, aminek során faktoriális tervezést alkalmazott. A munka további célja az atenolol biohasznosulásának a javítása volt. Ehhez alkalikus

hatású pórusformázó komponenst alkalmazott. Végül a pelleteket egy védőréteg felvitele után intesztinoszolvens bevonattal látta el. A pelleteket fizikai-kémiai és kioldódás vizsgálatokkal minősítette. Az alkalizáló pórusformázó segédanyag biohasznosíthatóság növelő hatását állatkísérletekben igazolta.

A jelölt szabad előadás formájában ismertette PhD téziseit, majd kielégítően válaszolt az opponensek bírálataira és a bizottság kérdéseire. A Bíráló Bizottság a jelölt tudományos tevékenységét és a doktori védelem nyújtott teljesítményét 92%-os eredménnyel fogadta el, és javasolta a jelölt részére a PhD fokozat odaítélését.

Regdon Géza

IN MEMORIAM

DR. MILCH GYÖRGY
(1928-2011)

83 éves korában eltávozott *dr. Milch György*, az ipari gyógyszerellenőrzés egyik nagy öregje. Áprilisban még találkozhattunk vele a Gyógyszeranalitikai Kollokviumon, Tapolcán, akkor nem gondoltuk, hogy utoljára. Nagyműveltségű, széles látókörű, szakmáját magas szinten művelő, és tudását önzetlenül másokkal megosztó ember volt.

1950-ben végzett az akkori Pázmány Péter Tudományegyetemen, a Gyógyszerész Karon. Végzés után a Gyógyszerészi Kémiai Intézetben kezdett dolgozni egyetemi gyakoronokként, majd amikor nem egészen önszántából távozott az egyetemről, a Gyógyszerkutatóban tett kitérő után a Chinoinba vezetett szakmai útja.

A Chinoinba a legendás *Flóra néni* (*Dr. Wessel Flóra*) hívta laborvezetőnek, aki akkor a Chinoin Minőségellenőrzési főosztályát vezette. Arra kérte, hogy vezesse be a minőségellenőrzési gyakorlatba a még gyerekcipőben járó műszeres analitikát, hogy egyszerű, rutinban is jól használható módszereket dolgozzon ki. Ő vezette be a Chinoin gyakorlatába az ion-szelektív elektródokat, a polarográfiát és a spektroszkópia különböző ágát, a polarimetriát, az infravörös spektroszkópiát és a spekt-

rofotometriát. Az akkori szűkös viszonyokhoz képest modern laboratóriumot szerelt fel, ahova izgatottan vitték a kutatók is új anyagaikat szerkezetvizsgálatra.

Abban az időben még nem választották szét olyan mereven a rutin minőségellenőrzést, a fejlesztést és a kutatást. Akiben elég szakmai ambíció, kitartás és sok energia volt, az magas szintű szakmai tevékenységet tudott folytatni a napi munka mellett is. 1969-ben védte meg egyetemi doktori fokozatát, 1973-ban gyógyszerellenőrző szakgyógyszerészként végzett, 1990-ben a kémiai tudományok kandidátusa lett. Fő szakmai területe a derivatív spektrofotometria és a spektrofluorimetria volt, melyben úttörő munkát végzett. A kromatográfia berobbanása előtt ezek a technikák nélkülözhetetlenek voltak, kivételes szakmai tudással párosulva sok olyan információ volt nyerhető segítségével, ami aranyat ért a fejlesztésben, a döntés előkészítésben is. Kandidátusi értekezésének címe „Korszerű optikai módszerek alkalmazása a gyógyszer analitikában” volt (1989).

Több szakkönyv írásában, szerkesztésében vett részt társszerzőként. Ilyen pl. a „*Gyógyszerészi kémia*” és a „*Spektrofotometriás gyógyszerana-*

lízis” (angol nyelven is). Részt vett az Európai Gyógyszerkönyv fordítási munkáiban is. Rendszeresen publikált, 39 publikációja jelent meg különböző hazai és nemzetközi szaklapokban.

Több tudományos társaság tagja volt, 1964-1994-ig a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság tagja, 1994-től a vezetőség tiszteletbeli tagja. 1966-tól az MTA Szerves és Gyógyszeranalitikai Munkabizottságának tagja, 1978-1999-ig az MTA Lumineszcencia munkabizottságának tagja. 1993-ban a Schulek Elemér-díjjal jutalmazták szakmai munkásságát.

1995-ig dolgozott a Chinoinban. Tudományos főmunkatársként vonult nyugdíjba, de utána is évekig aktív volt. Először az Astra Pharmaceuticals minőségbiztosító gyógyszerészeként, majd 1998-2001-ig a Glaxo Wellcome magyarországi csomagolóüzemének minőségbiztosító gyógyszerészeként tevékenykedett. A tudományos életben is sokáig aktívan vett részt.

Nemzedékek őrzik emlékezetükben nagy tudását, közvetlen egyéniségét, anekdotázásait.

Kálmánné Máthé Irma

DR. MÉCS IMRE
(1931-2011)

Dr. Mécs Imre biológia-kémia szakos középiskolai tanár, mikrobiológus, kandidátus, a Biotechnológiai Tanszék ny. vezetője (1989-1996), a Bay

Zoltán Intézet volt munkatársa életének 81. évében elhunyt. Búcsúztatója és gyászmiséje 2011. szeptember 16-án volt Szegeden az Alsóvárosi temp-

lomban. *Dr. Mécs Imre* éveken át számos gyógyszerész-hallgatóval szeretett meg a biotechnológiát.

(-)

SZAKIRODALMI TALLÓZÓ

REFERÁTUM

Rovatvezető: Jelinekné dr. Nikolics Mária és dr. Télessy István.

Referálók: Albert Levente (AL), Béni Szabolcs (BSZ), Budai Marianna (BM), Hankó Zsuzsanna (HZS), Herczeg Balázs (HB), Laki Mónika (LM), Németh Tamás (NT), Rozmer Zsuzsa (RZS), Télessy Berta (TB), Ványolós Attila (VA), Völgyi Gergely (VG).

LEJÁRATI IDŐ – NEM CSAK AJÁNLÁS!

A gyógyszerek lejáratí idő utáni alkalmazása kockázatos lehet, ugyanis a hatástalanság mellett nem kívánt mellékhatások is felléphetnek. A minőségromlás pedig nem ismerhető fel mindig ránézésre. A SAT1 tévéadó azonban nem így gondolja, és a közelmúltban egy adásban azt tanácsolta a nézőknek, hogy a lejáratí időt ajánlásként kezeljék.

Bár a gyógyszerek állapotát érdemes szemre is megvizsgálni, a minőségben mutatkozó eltérések nem mindig láthatóak, így a szemészeti készítmények mikrobiológiai megfelelése sem ítéhető meg ránézésre. Ezért furcsa Gerd Glaeske brémai gyógyszerészprofesszornak a fentiekben említett kijelentése, amellyel sok kolléga távolról sem ért egyet. Theo Dinger mann, a Frankfurter Egyetem gyógyszerészprofesszora hangsúlyozza, hogy a lejáratí időt nem véletlenül tüntetik fel a csomagoláson: annak megállapítása kísérleti adatokon alapul, és az a gyógyszer-engedélyezés része. A lejáratí idő után a készítmény a vonatkozó jogszabályok szerint már nem hozható forgalomba, mivel nincs és nem is létezhet másodosztályú minőség a gyógyszerek esetében. Dinger mann professzor elfogadhatatlannak találja, hogy egy ismert szakember a lejáratí idő fontosságát relativizálja, hiszen ennek hatására sokan figyelmen kívül hagyhatják azt, ami gyógyszerészeti szempontból elfogadhatatlan, és jogi szempontból is tarthatatlan.

Siebenand, S.: Verfalldatum – Mehr als nur eine Empfehlung. Pharm. Ztg. www.pharmazeutische-zeitung.de (2011-37)

NT

GÖRÖG VÁLSÁG – KORLÁTOZOTT GYÓGYSZERSZÁLLÍTÁS

A Roche svájci gyógyszeripari vállalat leállította egyes görög állami kórházak esetében a gyógyszer szállítást, a kórházak adósságai miatt. Egyes kórházaknak ugyanis már 3-4 éves kifizetetlen számlái vannak. A cég a kórházaknak történő szállítás helyett a gyógyszer tára knak történő szállítást bővítette, ugyanis a gyógyszer tára k esetében nincsenek ilyen nagy tartozások. Így a betegek ahelyett, hogy megkapnák a kórházban a gyógyszer eiket, azokat a patikákban kell kiváltaniuk.

A vállalat Spanyolország esetében is fontol gat a görögországihoz hasonló lépéseket, de Olaszországban és Portugáliában is felléptek már pénzügyi problémák, az országok finanszírozási nehézségeinek következtében. Mindenesetre Görögországban súlyos a helyzet: a gyógyszer cégek adatai szerint az állami kórházak 2011. június 30-ig a szállított gyógyszereknek csak 37%-át tudták kifizetni.

Wirtschaft – Roche schränkt Griechenland-Lieferung ein. Pharm. Ztg. www.pharmazeutische-zeitung.de (2011-38)

NT

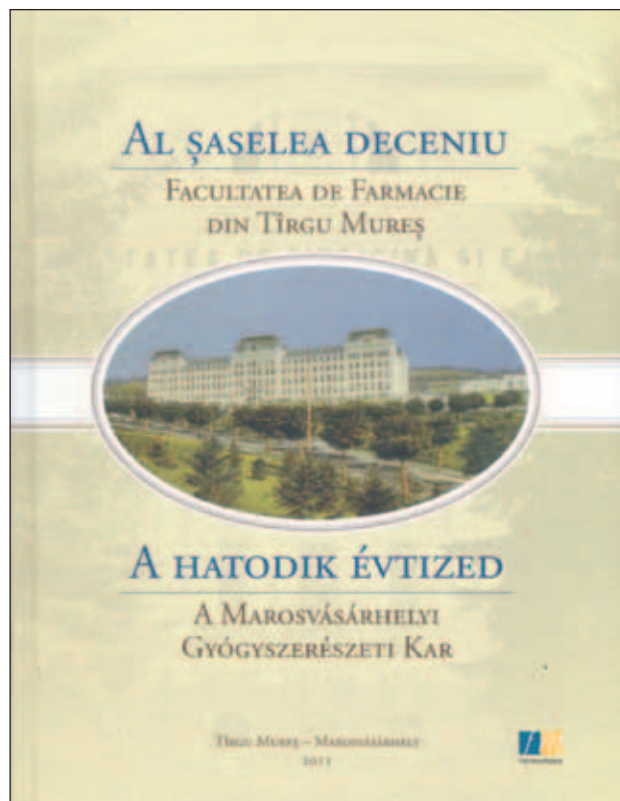
KÖNYVISMERTETÉS

A HATODIK ÉVTIZED KÖNYV A MAROSVÁSÁRHELYI GYÓGYSZERÉSZKÉPZÉS RŐL

A hatodik évtized – a Marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Kar. Al saselea deceniu - Facultatea de Farmacie din Targu-Mures (kétnyelvű kiadvány). Szerk.: Gyéresi Árpád. Farma Média Kiadó, Marosvásárhely/Targu-Mures, 2011. 17 x 23,5 cm, 303 old. ISBN 978-606-92180-8-2

Történelmi előzmények. 1872: a Kolozsvári Tudományegyetem megalapítása, mely 1919-ig működött, 1920-ban Szegedre települt. 1941-1945 között folytatódott a Kolozsvári Egyetemen a magyar nyelvű oktatás. 1945-ben előbb a magyar nyelvű orvosképzés, majd 1948-ban a gyógyszerész képzés is áttelepült Marosvásárhelyre (1962-ig Marosvásárhelyen csak magyar nyelvű képzés folyt).

Gyéresi Árpád professzor volt az előző, 1999-ben megjelent „A Marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Kar



1948-1998” című, kétnyelvű (román és magyar) reprezentatív munka szerkesztője is, melyben a kar oktatói a marosvásárhelyi gyógyszerésképzés 50 éves történetét írták meg. Ez a 326 oldalas kiadvány méltó módon mutatta be a kar alapítását, több évtized gazdag tevékenységét, melyet az 1986-1989 közötti durva, diktatórikus pártállami beavatkozás csaknem tönkretett. Ezt a törést követte 1990-től egy újabb kezdet, egy küzdelmes, de lelkes építkezés. Gyéresi professzor szerkesztette és részben szerzőként írta meg „A hatodik évtized” történetét, aki 1967-től fiatal oktatóként majd a Gyógyszerészeti Kémia tanszék vezetőjeként átélte, sőt megszenvetted a küzdelmes évtizedeket.

A kétnyelvű (román és magyar) könyv fő fejezetei: a tanszékvezetők által jegyzett „A tanszékek krónikája” (25-251 oldal); „A jelenlegi gyógyszerésképzés” (253-262 oldal); A Marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Karon készített és megvédett doktori értekezések a 2000-2010-es időszakban; A Kar oktatóinak és munkatársainak fényképei; Marosvá-

sárhelyi gyógyszerészszakmunkások listája 1950-2010 között. Megjegyzésre érdemes, hogy 2010-ig 2149-en végeztek és 2011-ben 47 magyar hallgató ballagott [Gyógyszerészet 55(7), 436-438, (2011)].

A könyv a 24 szervezeti egység illetve kollégium keretein belül röviden ismerteti ezek előzményeit és történetét, továbbá az elmúlt évtized fontosabb eseményeit és eredményeit. E tíz év egyben a Gyógyszerészeti Kar felzárkózásának nagy évtizede is, melynek során – hatalmas munka árán! – sikerült biztosítaniuk az oktatás és kutatás európai színvonalú feltételeit. Hangsúlyozom, hogy a magyarországinál sokkal hátrányosabb körülmények között (pl. óramegterhelés, előadások két nyelven!), valamint áldatlan finanszírozási és politikai körülmények között. Minden elismerés érte azoknak, akik ennek feltételeit megteremtették! Ugyanakkor manapság sokat hallani arról, hogy vajon milyen lesz a folytatás? Egyáltalán, lesz-e *magyar tagozat*? Mindenesetre, az új tanügyi törvény nemzetiségi kitételeinek alkalmazására még nem került sor...

A Gyógyszerészeti Kar munkatársai nevében a kötetet szerkesztő és részben szerző Gyéresi professzor hittel tesz a gyógyszerészet, a marosvásárhelyi gyógyszerésképzés mellett. Teheti, hiszen életéből évtizedeket szentelt erre. A lelkét tette bele a könyvbe, és *Sárkány Zoltán* személyében a kiadó részéről is fejlett széperékkel rendelkező, egyszerű partnerre talált.

A két – összesen 630 oldalnyi – kötet révén az olvasó tárgyilagos, stílusában szép és árnyalt képet kap a marosvásárhelyi gyógyszerésképzés hat évtizedének küzdelmeiről, fejlődéséről, jelenlegi helyzetéről, elért eredményeiről. Tekintve, hogy a kar aktív életében résztvevő oktatók írták, hitelessége nem kérdőjelezhető meg. Ennél fogva érdekes olvasmány a jelen olvasói és gazdag adattár a jövő egyetem-kutatói részére, mivel nyomon követhető az oktatók szakírói, publikációs tevékenysége is.

Ezen tények alapján a könyvet melegen ajánlom a kedves olvasó figyelmébe.

A könyv a marosvásárhelyi „Gedeon Richter Románia” Rt. fiókcég nagyvonalú támogatása által látott napvilágot.

Kata Mihály prof. emer.

MGYTávoktatás

A Gyógyszerészet 2011. szeptemberi számában a távoktatás keretében feltett tesztkérdések megoldásai



A megoldások – helyhiány miatt – a 679. oldalon található.

GYÓGYSZERÉSZET

JOURNAL OF THE HUNGARIAN SOCIETY FOR PHARMACEUTICAL SCIENCES

CONTENTS

Gábor, M.: Reflections on the research of Albert Szent-Györgyi with flavonoids – Commemoration of the 75 th anniversary of the discovery.....	643
--	-----

POSTGRADUATION INFORMATION

Erős, I.: Controlled drug delivery systems. Part I. Category and characterisation.....	652
Dános, B., László-Bencsik, Á., Boldizsár, I.: Pharmacobotanical excursion in the Soroksár Botanical Garden...	661

THE POSITION OF HERBAL MEDICINAL PRODUCTS IN TODAY'S THERAPY

Szendrei K. and Csopor, D.: More than just pigments – the carotenoids Part I.....	667
---	-----

HISTORY OF PHARMACY

Bayer, I.: The 200 th anniversary of „Pharmacognosy”.....	675
Kata, M.: What did pharmacy students of Szeged want in the revolution and war of independence of 1956.	678

CURRENT PAGES

Dévay, A.: Pharmacy-made drugs.....	680
Csopor, D.: Who advises the pharmacist?.....	682

NEWS.....	689
-----------	-----

CLEANING IN THE PROFESSIONAL PHARMACEUTICAL LITERATURE.....	702
---	-----

Kreditpontos távoktatási program tesztkérdések Gyógyszerészet, 2011. november



Erős István: Programozott hatóanyag-leadó rendszerek I.

1. Válassza ki az alábbi felsorolások közül a programozás alaptípusait.

- a) pre-programozás, aktiválással történő szabályozás és fizikai kémiai folyamatok ☐
- b) a felszabadulás gyorsítása, késleltetése, és a hatóanyagnak a hatáskifejlődés helyére juttatása ☐
- c) pre-programozás, aktiválással történő szabályozás, visszacsatolással történő szabályozás és a hatóanyag eljuttatása a célszervhez ☐

2. Milyen részekből áll egy terápiás rendszer?

- a) gyógyszerraktár, energiaforrás, program és a felszabadulást biztosító egység ☐
- b) védőcsomagolás, membrán vagy mátrix és hatóanyag (oldott vagy szuszpendált formában) ☐
- c) raktár (membránnal vagy mátrixszal szabályozott), energiaszenzor és a célszervhez való kötődést biztosító egység ☐

3. Mit jelent a hatóanyag felszabadulásának időbeli szabályozása?

- a) a hatóanyagot a terápiás rendszer eljuttatja a hatáskifejlődés helyére és ott szabadul fel. ☐
- b) a gyógyszerfelszabadulás késleltetése megfelelő technológiai megoldással (pl. adott pH-n oldódó bevonattal) ☐
- c) a kioldódás gyorsítása és/vagy a hatás megnyújtása membrán vagy mátrix alkalmazásával ☐

Szendrei Kálmán, Csopor Dezső: Több mint színanyagok – a karotinoidok

1. Az asztaxantin jellegzetes

- a) növényi karotinoid ☐
- b) állati karotinoid ☐
- c) gyakori a növényekben és állatokban is ☐

2. A β -karotint

- a) növényi nyersanyagokból (sárgarépbából, tökfeléből) gyártják. ☐
- b) szintézissel gyártják ☐
- c) növényi nyersanyagból és szintézissel gyártják ☐

3. A legfontosabb A-vitamin forrás

- a) a lutein ☐
- b) a β -karotin ☐
- c) a likopin ☐



Lisopress HCT®

lisinopril + hidroklorotiazid

Andever®

simvastatin

Vidotin®

perindopril

Emren®

ramipril

Narva SR®

indapamid

Ludea®

omeprazol



MEGBÍZHATÓ MAGYAR PARTNER A GYÓGYÍTÁSBAN!



RICHTER GEDEON

1103 Budapest, Gyömrői út 19-21. Alapellátási és OTC Marketing Osztály: 432-6142 www.richter.hu
Gyógyszerbiztonsági Osztály: 505-7032 drugsafety@richter.hu
www.genericht.hu



A PATIKÁK PATIKÁJA

- TELJES TERMÉKPALETTA
- ORSZÁGOS LEFEDETTSÉG
- MEGBÍZHATÓ LOGISZTIKAI SZOLGÁLTATÁSOK
- VEVŐORIENTÁLT ÉRDEKELTSÉGI RENDSZER
- EGYEDI VEVŐKEZELÉS
- RENDSZERES AKCIÓK
- FOLYAMATOS SZAKMAI TÁJÉKOZTATÁS

KERESKEDŐHÁZAK

Budapest

Zöldszám: 06-80-50-50-50

Tel.: 06-1-429-9100

Rendelésfelvétel gyógyszertárak részére:

Fax: 06-1-429-9191

Rendelésfelvétel kórházak részére:

Fax: 06-1-429-9159

Békéscsaba

Rendelésfelvétel:

Zöldszám: 06-80-922-002

06-80-922-003, 06-80-922-004,

06-80-922-005, 06-80-922-006,

06-80-922-014

Rendelésfelvétel faxszám: 06-66-547-867

Debrecen

Rendelésfelvétel:

Zöldszám: 06-80-203-838

Zöldfaxszám: 06-80-203-842

Miskolc

Zöldszám: 06-80-200-022

Rendelésfelvétel: 06-46-531-137,

06-46-531-147, 06-46-531-157,

06-46-531-177, 06-46-531-187

Rendelésfelvétel faxszám: 06-46-531-190

Kaposvár

Zöldszám: 06-80-311-213

Rendelésfelvétel: 06-82-555-610,

06-82-555-611, 06-82-555-612,

06-82-555-613, 06-82-555-614,

06-82-555-615, 06-82-555-616

Központifaxszám: 06-82-555-601

Veszprém

Rendelésfelvétel:

Zöldszám: 06-80-949-279

Zöldfaxszám: 06-80-949-269

Pécs

Zöldszám: 06-80-251-922

Rendelésfelvétel: 06-72-504-333

Rendelésfelvétel faxszám: 06-72-504-339

TERÜLETI ÉRTÉKESÍTÉSI IRODÁK

Szombathely:

Zöldszám: 06-80-205-085

Fax: 06-94-514-894

Nyíregyháza: 06-42-506-961

Fax: 06-42-506-960

**A legjobb
hagyományokat
folytatjuk!**