

Gyógynövény- és növényi hatóanyag-kutatások az SZTE Gyógyszerésztudományi Karának Farmakognóziai Intézetében

1. Farmakognóziai kutatások kezdete Szegeden

A farmakognózia a gyógyszerészeti tudományok egyik alapdiszciplínája, a szó a görög *pharmakon* (gyógyszer) és *gignosco* (megismerek) szavakból származik. Ma azt a multidiszciplináris tudományterületet jelenti, amely biológiai eredetű (növényi, állati szervezetből származó vagy mikrobiológiai fermentációval előállított), gyógyászati célra alkalmazott anyagok tanulmányozásával foglalkozik. Magában foglalja a növényi-, állati- és mikrobiális eredetű drogokra és az ezekben előforduló anyagokra vonatkozó biológiai (morfológia, anatómia stb.), kémiai, analitikai és terápiás (etnofarmakológia, fitomedicina) ismereteket.

1.1. Farmakognózia Szegeden a Kar megalakulása előtt

Az egyetem alapítását követően a 2. világháború utánig sem Kolozsvárott, sem Szegeden nem volt önálló tanszéke a farmakognóziának. A kolozsvári múltnak megfelelően a „Gyógyszerismereti Intézet” feladata volt a „Gyógyszerismeret” tantárgy keretében a gyógynövények, drogok oktatása (1921–1940). Az intézetet 1941-ben a „Gyógyszertani Intézettel” összevonták, és 1948-ig a „Gyógyszertani- és Gyógyszerismereti Intézet”, majd 1948-tól a két intézet ismételt szétválasztását követően a „Gyógyszerismereti Intézet” foglalkozott a gyógynövény- és drogismerettel. A kolozsvári tudományegyetemen Jakabházy Zsigmond volt a „Gyógyszerismeret” tanára (1913–1920), utóda, már Szegeden, Issekutz Béla (1920–1936), akit 1937–1945 között Jancsó Miklós követett a „Gyógyszertani és Gyógyszerismereti Intézet” élén. 1945-től rövid ideig a kollégiumot Tukats Sándor, majd Dirner Zoltán oktatta, 1945-től Novák István lett a tárgy előadója, 1947–48-as tanévtől mb. intézetvezetőként, az 1951-ben a tanszékesített „Gyógyszerismereti Intézet” vezetőjeként. Az intézet neve 1954–1999 között

„Gyógynövény- és Drogismereti Intézet” volt, jelenlegi elnevezése „Farmakognóziai Intézet”.

Az önálló Gyógyszerésztudományi Kar 1957-ben alakult meg. Első dékánja Dirner Zoltán és a poszton őt követő Novák István érdeme volt, hogy az Eötvös utcai épületet az Egyetem Tanácsa az Egészségügyi Minisztérium javaslatára a kar rendelkezésére bocsájtotta. Az újonnan átalakított épületet 1962. május 18-án vette birtokba a kar, ennek második emeletén került elhelyezésre a Gyógynövény- és Drogismereti Intézet.

1.2. A kar alapításától a közelmúltig (1957–1992)

Novák István volt az intézet első igazgató professzora (1953–1977). Irányítása mellett alakult ki az a profil, mely sok tekintetben napjainkig jellemzi az intézetet. A kar és az intézet szempontjából is kiemelkedő jelentőségű Szendrei Kálmánnak az ENSZ Kábítószerellenőrző Laboratóriumában folytatott szakértői kiküldetése (1974–78), majd Novák professzor nyugdíjba vonulását követően, 1977–91 között Szendrei Kálmán professzor igazgatói kinevezése, aki Genfből tért haza, majd ismét külföldi megbízatást vállalt, s 1986-tól ENSZ vezető tudományos tisztségviselő volt Bécsben 1996. évi ENSZ nyugdíjazásáig. Szendrei professzor külföldi tartózkodása alatt előbb Háznagy András (1977–1979), majd Tóth László egyetemi docens (1984-től 1993-ig) a megbízott tanszékvezetők. Pályázatkírást követően az intézetvezető egyetemi tanári posztot 1993–2007 között, 65 éves koráig Máthé Imre töltötte be. 2007 júniusától Hohmann Judit professzor az intézet vezetője.

Az intézet a gyógynövények kutatását már a 60-as évektől holisztikus szemlélettel végezte, azaz új növényi hatóanyagforrásokat, mindenekelőtt az addig nem vizsgált hazai fajokból izolált vegyületeket és azok kémiai szerkezetének megállapítása mellett biológiai hatásukat is vizsgálták. A növények kiválasztásánál felhasználták a népgyógyászati ismereteket is. Ez a fő hazai gyógynövény-kutatási vonulaton, azaz a gyógyszeripari nyersanyag-növények főleg meghonosítási problémájával foglalkozó kutatási felfogáson messze túlmutatott, s megfelelt az akkoriban kiteljesedő, első-sorban német, valamint angolszász országokban meghatározóvá váló, új szemléletű farmakognóziának. Ekkor terjedtek el azok a nagy hatékonyságú kromatográfiás, spektroszkópiás eljárások, melyek forradalmat jelentettek a természetes anyagok kutatásában. A modern szemlélet meghonosítását Szegeden ebben az időszakban egy lelkes fiatal oktató-kutató csapat megjelenése tette lehetővé.



1. ábra. A Gyógynövény- és Drogismereti Intézet munkatársai 1961-ben, középen Novák István intézetalapító professzor.

2. A „Rutológia” korszaka

1959-ban kezdődött meg a kerti ruta (*Ruta graveolens*) vizsgálatával az a rendkívül termékeny kutatási időszak, amely elvezetett a szegedi intézetben folyó kutatások nemzetközi rangra emelkedéséhez.

A kutatásokat egy népies megfigyelés indította el. A makói kórház egyik orvosa (dr. Rédei Lajos) egy növéymintát juttatott el az intézetbe Novák István professzorhoz, melyet Csongrád megye egyes részein tradicionálisan epegörscsök enyhítésére, illetve megelőzésére alkalmaztak. Kérése az volt, hogy vizsgálják meg, kísérletesen igazolható-e a kivonat spazmolitikus hatása. Farmakológusokkal együttműködve bizonyítást nyert a kivonat görcsoldó hatása, és megtalálták a hatásért felelős anyagokat is (Novák és mtsai., 1965). Az izolált anyagok nagy száma és változatossága következtében a kutatások kiterjedtek a Rutaceae család más fajaira is, majd a későbbiekben más növénycsaládok irányába tovább bővültek.

A *Ruta graveolens* vizsgálata igen eredményesnek bizonyult. A növény föld feletti részéből több mint 20, a gyökeréből több mint 50 anyagot izoláltak, és többségüknek felderítették a szerkezetét (Reisch és mtsai., 1967). A hatóanyagok izolálása és szerkezetmeghatározása intézeti fő profillá vált annak is köszönhetően, hogy intenzív nemzetközi kapcsolat kiépítésére került sor, elsősorban Johannes Reisch professzorral (Münsteri Egyetem, NSZK). Ez a kollaboráció szinte napi, egymásra épülő kutatói együttműködést jelentett, és természetesen számos közös publikációban öltött testet. A Szendrei és

Reisch professzorok barátságán alapuló NSZK és egyéb kapcsolatok 1967-től enyhítették a hazai műszeres háttér hiányát, és valóban nemzetközi szintű korszerű kutatásokat tettek lehetővé. Ez a hidegháborús időszakot követően különlegesnek számított. A rangos nemzetközi folyóiratokban a folyamatos publikálások jól szemléltették az intézeti munka hatékonyságát. Mindemellett gyümölcsöző együttműködés, egyfajta „szegedi specialitás” volt a Gyógyszerhatástani Intézettel való szoros kooperáció, személy szerint elsősorban Szendrei és Minker professzorok együttműködése. Ez a szakmai, baráti kapcsolat lehetőséget biztosított a növényi kivonatok, készítmények hatástani vizsgálatának elvégzésére, és alapja lehetett későbbi ipari kutatásoknak is.

Kutatási vonatkozásban ez a korszak a kerti ruta (*Ruta graveolens*) hatóanyag-vizsgálatában csúcsonyult ki, de kiegészült a rokonsági körébe tartozó *Dictamnus*, *Ptelea*, *Evodia*, *Boenninghausenia* és *Haplophyllum* fajok elemzésével is (Reisch és mtsai., 1970). A vizsgált fajokból nagyszámú új vegyület (alkaloid, kumarin, lignán, alkilamid, flavonoid) izolálására és szerkezet meghatározására került sor. E korszak egyik kiemelkedő nemzetközi eseménye volt a Szegeden megrendezett Ruta konferencia 1971-ben.

A rutafélék családjának kutatását jelentő „rutológus” korszakot Minker Emil tollából származó, 1996-ban a Magyar Gyógyszerészeti Társaság által kiadott „A szegedi rutológus munkacsoport története” c. élvezetes olvasmányt nyújtó kutatástörténeti kiadvány mutatja be a legteljesebben, laikusnak is rendkívül izgalmas módon. A mű a szakértő barát szemével ismerteti a csoport 34 éves tevékenységét, küzdelmeit, nehézségeit, sikereit, helyzetük alakulását. Minker professzor összeállítása szerint 160 idegen és 60 magyar nyelvű közlemény, 30, túlnyomó többségében rangos nemzetközi folyóiratban megjelent cikk jelzi a kutatócsoport munkásságát ruta tárgy körben 1993-ig. A színvonalas kutatómunkát a disszertációk egész sora mutatja. 1993-ig 46 egyetemi doktori, 6 kandidátusi értekezést védtek meg. Egy MTA doktori disszertáció benyújtására is sor került, melyet a tehetséges, tragikus hirtelenséggel elhunyt kutató, Rózsa Zsuzsanna (1947–1988) készített. Invenciózus kutatóként elsőnek írt akadémiai doktori értekezést hazánkban a farmakognosztika gyógyszerészek közül. Az MTA doktori címet részére post mortem ítéltek oda. Az „Új természetes eredetű vegyületek izolálása és szerkezetvizsgálata” című, 1987-ben benyújtott értekezés a mai olvasó számára is színvonalas, igényes, korszerű munkának számít.

A rutafélék növénykémiai kutatása számos egyéb témával is kiegészült, így az intézet „hivatalos felkérésre” foglalkozott a kenderrel. A munka célja annak tisztázása volt, hogy milyen jegyek alapján különböztethető meg a *Cannabis sativa* és annak indiai variánsa biztonságosan. Megállapították, hogy a rost-

nyerés céljára termesztett hazai kender gyakorlatilag nem tartalmaz káros, élvezeti célra alkalmas anyagokat. A *Cynanchum vincetoxicum* vizsgálatára fungicid hatása, a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) vizsgálatára pedig antibakteriális hatása miatt került sor. A Discoraceae család egyes fajaiban lévő magas szteroidtartalom miatt terelődött figyelem a hazánkban is előforduló *Tamus communis*-ra. Ezen kutatások legfőbb eredményeként ismertté vált a növényvilágból addig ismeretlen új természetes vegyületcsoport, az egyszerű alkoxi-fenantrénszármazékok csoportja (Reisch és mtsai., 1969).



2. ábra. Novák István emléktáblájának avatása a Gyógyszerésztudományi Karon 1998-ban a koszorút Máthé Imre professzor helyezi el.

3. Kemotaxonómiai kutatások

A '70-es években az intézet Tóth László docens által vezetett munkacsoportja kemotaxonómiai kutatásokkal kezdett foglalkozni. Ennek keretében nagyszámú Scrophulariaceae faj (*Veronica*, *Verbascum*, *Kixkia* stb.) vizsgálatára került sor. Az eredmények alapján értékes következtetéseket vontak le a növények kémiai alapon történő rendszerezésére vonatkozóan, valamint a munkák eredményeként számos eddig fel nem tárt tartalomanyag is ismertté vált. A kemotaxonómia az intézet tevékenységében Máthé Imre professzor tanácskezelői megbízásával később is folytatódott, és az ilyen jellegű kutatások még inkább kiszélesedtek.

4. Ekdiszteroidok kutatása a kezdetektől máig

A '80-as évek végén indult, és mind a mai napig élő téma az ekdiszteroidok kutatása a Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae és Asteraceae családban. Az ekdiszteroidok, melyek a rovarokban fejlődésszabályozó hormon szerepet töltenek be, mint rovarhormonok mezőgazdasági szempontból természetbarát, környezetkímélő inszekticid-fejlesztések igénye miatt mutatkoztak érdekes vegyületeknek. A rovarembriogenezist, vedlést, diapauzát speciálisan irányító anyagok a rovarok szervezetébe juttatva fejlődési rendellenességet, torzalakúságot, életképtelen formák létrejöttét idézhetik elő, így (az inszekticid-fejlesztésben) a rovarok elleni védekezésben perspektivikus szerek. Farmakológiai vizsgálatuk később további érdekes hatásukra derített fényt, ezek közül a legjelentősebb az ekdiszteroidok fehérjeszintézist fokozó, anabolikus és adaptogén hatása. A növények ekdiszteroidok gazdag forrásai, gyakran több nagyságrenddel nagyobb mennyiségben szintetizálják ezeket a vegyületeket, ezért a Farmakológiai Intézetben Szendrei Kálmán kezdeményezésével, illetve Báthori Mária irányításával átfogó szűrővizsgálat folyt hazai ígéretes ekdiszteroidforrások felkutatására, a hatóanyag-tartalom értékelésére alkalmas szűrővizsgálati módszer kidolgozására, illetve növényekből történő kinyerésére (Báthori és mtsai., 1982). A Báthori Mária vezette munkacsoport több mint 120 ekdiszteroidot izolált különböző *Silene*, *Serratula*, *Ajuga* és *Chenopodium* fajokból, valamint a *Spinacia oleracea*-ból. Nevükhöz fűződik a növényi ekdiszteroidkutatások hazai tudományos műhelyének megteremtése, amely jelentős nemzetközi elismertséget is szerzett. A sikeres kutatásokat jelzi, hogy a ma ismert természetes ekdiszteroidok mintegy egyharmadát a szegedi kutatócsoport fedezte fel (Báthori és Pongrácz, 2005; Ványolós és Báthori, 2008). A kapcsolódó farmakológiai vizsgálatokban felismerték, hogy az ekdiszteroidok tumorsejtek gyógyszerrezisztenciájának módosításában is hatékony szerek lehetnek. A ma folyó intézeti ekdiszteroidkutatások, melyek vezetője Hunyadi Attila, félszintetikus származékok előállítását célozzák hatás-szerkezet összefüggések megállapításához, és hatásmechanizmus vizsgálatok céljára (Martins és mtsai., 2012).

Az 1980-as években kezdődött az adaptációs készséget javító gyógynövény, a *Leuzea carthamoides* vizsgálata Varga Erzsébet és Hajdú Zsuzsanna részvételével. A kísérletek során fontos hatáshordozó vegyületekként ugyancsak ekdiszteroidokat azonosítottak, stilbének és flavonoidok mellett (Girault és mtsai., 1988). A témában kiváló finn kapcsolatokat ápoltak Galambosi Bertalannal, a Mikkelii Gyógynövénykutató Állomás munkatársával. A finnországi gyógynövény-termesztési kísérletekhez a szegedi csoport biztosította a növényanalitikai hátteret.

5. Celastraceae fajok szeszkviterpénjeinek kutatása

A Farmakognóziail Intézetben jelentős és több éven át futó téma volt *Celastraceae* fajok vizsgálata, szeszkviterpén-észtereik izolálása és szerkezetvizsgálata. A téma Szendrei Kálmán professzor kezdeményezésére indult el, aki az ENSZ Kábítószer-ellenőrző Laboratóriumában végzett munkájának folytatásaként javasolta hazai kecskerágó fajok tanulmányozását. Az ENSZ laboratórium kutatójaként Szendrei professzor egyik fő témája a *Catha edulis* (khat) (*Celastraceae*) pszichotróp hatású anyagainak azonosítása volt. Nevéhez fűződik a növény amfetaminszerű stimuláns anyagának, a katinonnak a felfedezése (Szendrei, 1981). Növénykémiai vizsgálatai során foglalkozott a khatlevél igen bonyolult szerkezetű szeszkviterpén-észterével is, szorosán együttműködve a világhírű növénykémikussal, Leslie Crombie professzorral (Nothingham) (Baxter és mtsai., 1979). A taxonómiailag rokon magyarországi kecskerágó (*Euonymus*) fajok vizsgálata hasonló vegyületek előfordulására ígéretesnek mutatkozott. Rózsa Zsuzsanna és Hohmann Judit doktoranduszok bevonásával folytatott növénykémiai vizsgálatokat különféle *Euonymus* fajokkal és nagy szerkezeti változatosságban izolált szeszkviterpéneket a kecskerágó fajok terméseiből (Begley és mtsai., 1986; Hohmann és mtsai., 1994). Néhány izolált szeszkviterpén rovarellenes hatását az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete vizsgálta, és mutatott ki inszekticid, illetve rovertáplálkozást gátló hatást.

6. Kutatási irányok bővülése a '90-es években: produkcióbiológia, növényi anyagok változékonyságvizsgálata, termesztési kísérletekhez fűződő növényanalitika

Máthé Imre intézetvezető egyetemi tanári kinevezésével 1993-ban a hagyományosan művelt növényi hatóanyag-izolálások új kutatási témákkal egészültek ki. Elsősorban a *Lamiaceae* család fajaira fókuszálva összehasonlító fitokémiai, kemotaxonomiai vizsgálatok kezdődtek meg. Mivel Máthé professzor megtartotta korábbi munkacsoportját is a vácrátóti MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetben, egy nagyon szoros és a szakterületen a maga nemében egyedülálló akadémiai-egyetemi együttműködés alakult ki, mely pályázatok, hazai és nemzetközi kapcsolatok terén egyaránt gyümölcsözőnek bizonyult mindkét fél számára. A vácrátóti kísérleti növénygyűjtemény felhasználásával elsősorban a *Salvia*, *Hysopus*, *Melissa*, *Oreganum*, *Stachys*, *Ballota*, *Nepeta*, *Artemisia*, *Galium*, *Amsonia* nemzetség fajainak értékelése folyt a következőkre való tekintettel: produkció és hatóanyag-felhalmozódás vizsgálata a növényi egyedfejlődés során, különböző termőhelyről származó növénypopulációk összehasonlító vizsgálata, összetéte-

lel-emzésekhez analitikai módszerek fejlesztése, kemotaxonómiai megállapítások a kapott adatok alapján (Janicsák és mtsai., 2006; Veres és mtsai., 2007).



3. ábra. A Farmakognózi Intézet munkatársai 2000-ben

7. Diterpének vizsgálata és farmakológiailag követett hatóanyag-izolálások

Az *Euphorbia* fajok diterpénjeinek vizsgálata az '90-es évek közepén indult el az intézetben, és a téma eredményessége miatt egyre inkább kiszélesedett, és egyik meghatározó kutatási területté vált. A vegyületekre a magas biológiai aktivitás, szerkezeti sokszínűség (vázak sokfélesége, magas szubsztituáltság) és a hazai fajok alacsony vizsgáltsága hívta fel a figyelmet. A munkacsoport Hohmann Judit, Vasas Andrea, Rédei Dóra és Csupor Dezső részvételével 10 kutyatej fajjal végzett részletes növénykémiai vizsgálatot, melyeket előzetes diterpéntartalomra történő tesztelés alapján választottak ki. Az intézeti kutatások jelentőségét mutatja, hogy közel 100 új természetes vegyületet írtak le a vizsgált növényekből; elsőként ismerték fel az *Euphorbia* diterpének multi-drog rezisztenciára gyakorolt hatását (melyet hasonló vegyületekről később számos külföldi kutatócsoport is kimutatott) (Hohmann és mtsai., 2002), és egy sikeres gyógyszerfejlesztéshez is hozzájárultak azzal, hogy elsőként izolálták az *Euphorbia peplus*-ból a Picato néven törzskönyvezett keratózisellenes hatású gyógyszerhatóanyagot, az ingenol-3-angelátot (Vasas és mtsai., 2012).

Hasonlóan eredményesek voltak az *Aconitum* fajok diterpén-alkaloidjával végzett kutatások. Ennek keretében új molekulák felfedezésén kívül sor került a vegyületcsoport K^+ , Na^+ -ioncsatornákra kifejtett hatásának részletes tanulmányozására és az ún. lipoalkaloidok toxikológiai és gyulladáscsökkentő

hatásvizsgálatára is. A Csupor Dezső vezette munkacsoport jelentős analitikai módszerfejlesztéseket is végzett (Csupor és mtsai., 2009).

Az elmúlt évtizedben a növényi vegyületek izolálása egyre inkább farmakológiai irányultságúvá vált. Farmakológusokkal kialakított szoros együttműködéseknek köszönhetően lehetőség nyílt növényi extraktumok és izolált tiszta vegyületek biológiai aktivitásának értékelése mellett hatástanilag követett frakcionálásokkal azonosítani a hatásért felelős vegyületeket. A vizsgálatra érdemes fajok kiválasztása irodalmi adatok, népgyógyászati ismeretek mellett szkrínvizsgálatok eredményei alapján történt. Ezt követően különféle kromatográfiával végzett elválasztások, és az itt nyert frakciók bioaktivitásának ellenőrzése vezetett el a hatáshordozó anyagokig. Ilyen vizsgálatok történtek például antitumor hatású *Asteraceae* fajokkal (*Achillea millefolium*, *Artemisia asitica*, *Centaurea jacea*, *C. arenaria*, *Xanthium italicum*, *Conyza canadensis*, *Neurolaena lobata* stb.) (Csupor-Löffler és mtsai., 2009), K^+ -ioncsatornákon ható *Polygonum* fajokkal (Lajter és mtsai., 2013), a gyulladáscsökkentő hatású homoktövisvel (*Hippophae rhamnoides*) és a szárnagybögánccsal (*Onopordum acanthium*).



4. ábra. Növénygyűjtés a Mecsekben 2003-ban
A képen: Csupor-Löffler Boglárka, Rédei Dóra, Tóth László,
Szabó László Gy., Hohmann Judit, Máthé Ímre.

8. Új kezdeményezések, jövőbeli tervek

Ami a jövőt illeti, a farmakognózia szakterület további változása körvonalazódik. Az oktatásban és kutatásban – megőrizve az eredeti sajátosságokat, azaz a növényi aspektust és a múlt században markánsná vált kémiai vonatkozásokat –, egyre erőteljesebbé válik a biológiai, hatástani megközelítés. A kutatásnak

továbbra is jelentős feladata az új vegyületek izolálása, a növényi kémiai diverzitás feltárása, s emellett ismeretek szerzése a növényi kivonatok, vegyületek hatásáról, hatásmechanizmusáról, biológiai hasznosulásáról, toxicitásáról, interakcióiról, a gyógynövény alapú termékek értékelési igényeinek szolgálata, bekapcsolódás a termékfejlesztésekbe. A farmakognózia ismételt átalakulása a fitoterápia és a molekuláris biológia irányában mutat új lehetőségeket: a racionális terápia igénye a biológiai jellegű kutatások megerősítését hozza magával. A Farmakognóziai Intézetben ezen új kihívásokra kell felkészülni az utánpótlás célirányos képzése mellett, a kooperációs lehetőségek még intenzívebb kihasználásával. A farmakognózia újabb paradigmaváltás korszakát éli. Ennek felismerése már évtizedes múltra tekint vissza, oktatási megjelenítésére és a mindennapi gyakorlatban való alkalmazása napjainkban valósul meg.

9. Hazai és nemzetközi kapcsolatok

Az intézet mindenkor törekedett a hazai és nemzetközi kooperáció lehetőségeit kihasználni. Hazai vonatkozásban valamennyi gyógynövénykutató hellyel kapcsolatokat épített ki, és tematikától függően más profilú intézetekkel is gyümölcsöző együttműködést alakított ki. Az intézet munkatársai az elmúlt évtizedben, a teljesség igénye nélkül, az alábbi intézményekkel tartottak, tartanak fenn kutatási kapcsolatokat: MTA Ökológiai és Botanikai, MTA Növényvédelmi, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, Szeged Biológiai Központ, Gyógynövénykutató Rt., Gyógyszerkutató Intézet, Semmelweis Egyetem, Budapesti Műszaki Egyetem, Corvinus Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, Nyugat-magyarországi Egyetem stb. intézeteivel, tanszékeivel közös publikációk formájában is megjelenő kutatás folyt. A Szegedi Tudományegyetem intézetei közül hatástan, analitika, szerves kémia, mikrobiológia stb. témákban alakult ki szoros intézetek közötti együttműködés.

Fontosabb nemzetközi kapcsolatok az elmúlt 10 évből:

Prof. J.P. Girault, Université René Descartes, Laboatoire de Chemie et Biochemie, Paris; Prof. R. Lafont, Ecole Normale Superieure Laboratoire de Biochemie et Physiologie du Developpement, Paris, France; B. Galambosi, Agricultural Research Centre, Mikkeli, Finland; Prof. E. Genova Institute of Botany, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria; D. Malencic, Újvidék, Szerbiai; Prof. G. Blunden, Portsmouth University (Egyesült Királyság); Czigle Sz., Comenius Egyetem, Pozsony (Szlovákia); Prof. Fang-Rong Chang, Graduate Institute of Natural Products Research,

Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, (Tajvan); Prof. Csedő Károly és Laczkó-Zöld Eszter, Farmakognózia Tanszék, Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem (Románia); Prof. Rudolf Bauer, Institute of Pharmaceutical Sciences, Karl-Franzens University, Graz (Ausztria); Maria Jose Umbelino Ferreira, Centro de Estudos de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisszabon (Portugália); Anupam Bishayee, Ohio University; (USA). stb.



5. ábra. Az USA-beli toledói társegyetem dékánjának látogatása a Farmakognóziai Intézetben, a képen: Máthé Imre, Hohmann Judit, Hajdú Zsuzsanna, Johnnie Early, 2007.



6. ábra. A Farmakognóziai Intézet kirándulása az Ilona-vízesésnél (2012).

Jeles események az intézet életében, kitüntetések és elismerések

A Farmakognóziai Intézet két professzorát, Szendrei Kálmánt (2002) és Máthé Imrét (2007) a Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetemen Honoris Causa Doktorrá avatták. Prof. Gerald Bludent, a Portsmouth University professzorát

az intézet előterjesztésére a Szegedi Tudományegyetem Doctor Honoris Causa elismerésben részesítette, és a Kar Aranyérmével jutalmazta (2008). Az intézetnek jelenleg 3 professor emeritus/emerita kitüntetettje van, Szendrei Kálmán (1998-tól) és Máthé Imre (2007) és Báthori Mária (2012). Dr. Tyihák Ernő, a kémiai tudomány doktora 2005 óta az intézet címzetes egyetemi tanára, dr. Ujváry István pedig 2014-ben lett az intézet címzetes egyetemi docense. Prof. Fang-Rong Chang (Graduate Institute of Natural Products Research, Kaohsiung Medical University) a Kar Aranyérme kitüntetésben részesült a tajvani és szegedi egyetem intézetei közötti együttműködés létrehozásáért és duális PhD-képzés megszervezéséért.



7. ábra.

Báthori Mária professor emerita (2012).



8. ábra.

Máthé Imre a Magyar Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetettje (2012).

Fontosabb kitüntetések, elismerések (2006–2013):

- Tóth László, Augustin Béla-emlékérem, MGYT, 2006
- Máthé Imre, Szebellédy L.-emlékérem, MGYT, 2007
- Szendrei Kálmán, Kazay Endre-emlékérem, MGYT, 2009
- Csupor Dezső, Végh Antal-nívódíj, MGYT, 2010
- Báthori Mária, Augustin Béla-emlékérem, MGYT, 2011
- Báthori Mária, Batthyány-Strattmann László-díj, 2011
- Hohmann Judit, MTA Akadémiai Díj, 2011
- Hohmann Judit, Szebellédy L.-emlékérem, MGYT, 2012
- Máthé Imre, a Magyar Érdemrend Lovagkeresztje, 2012
- Vasas Andrea, Pro Facultate Díj, SZTE GYTK, 2012
- Szendrei Kálmán, Augustin Béla-emlékérem, MGYT, 2013

Irodalom:

- BÁTHORI, M., PONGRÁCZ, Z.: Phytoecdysteroids - From isolation to their effects on humans. *Current Medicinal Chemistry* 12: 153–172. 2005.
- Báthori, M., Tóth, I., Szendrei, K., Reisch, J.: Ecdysteroids in Chenopodiaceae: *Spinacia oleracea* and *Chenopodium Bonus-Henricus*. *Phytochemistry* 21: 236–238. 1982.
- BAXTER, R.L., CROMBIE, L., SIMMONDS, D.J., WHITING, D.A., BRAENDEN, O.J., SZENDREI, K.: The alkaloids of *Catha edulis* (Khat) Part I. Isolation and characterization of eleven new alkaloids with sesquiterpene cores (Cathedulins) from Ethiopian, Kenyan, and Yemeni khat; Identification of the quinone-methide root pigments. *J. Chem. Soc. Perkin I.* 2965–2971 1979.
- BEGLEY, M.J., CROMBIE, I., FLEMING, R.A., WHITING, D.A., RÓZSA, ZS., KELÉNYI, M., HOHMANN, J., SZENDREI, K.: New sesquiterpene esters from *Euonymus verrucosus*: The „Ever” series. X-ray molecular structure of Ever-1. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. I.* 535–539. 1986.
- CSUPOR, D., WENZIG, E. M., ZUPKÓ, I., WÖLKART, K., HOHMANN, J., BAUER, R.: Quantitative, qualitative analysis of aconitine-type and lipo-alkaloids of *Aconitum carmichaelii* roots. *J. Chromatogr. A* 1216: 2079–2086. 2009.
- CSUPOR-LÖFFLER, B., HAJDÚ, Z., ZUPKÓ, I., RÉTHY, B., FALKAY, G., FORGO, P., HOHMANN, J.: Antiproliferative effect of flavonoids and sesquiterpenoids from *Achillea millefolium* s.l. on cultured human tumour cell lines. *Phytother. Res.* 23: 672–676. 2009.
- GIRAULT, J.P., LAFONT, R., VARGA, E., HAJDÚ, ZS., HERKE, I., SZENDREI, K.: Ecdysteroids from *Leuzea carthamoides*. *Phytochemistry* 27: 737–741. 1988.
- HOHMANN, J., MOLNÁR, J., RÉDEI, D., EVANICS, F., FORGO, P., KÁLMÁN, A., ARGAY, GY., SZABÓ, P.: Discovery and biological evaluation of a new family of potent modulators of multidrug resistance: reversal of MDR of mouse lymphoma cells by new natural jatropane diterpenoids isolated from *Euphorbia* species. *J. Med. Chem.* 45: 2425–2431. 2002.
- HOHMANN, J., NAGY, G., GÜNTHER, G., ARGAY, GY., KÁLMÁN, A., CZIRA, G.: Isolation and structure elucidation of four new dihydroagarofuran polyesters from *Euonymus sachalinensis*. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. I* 3281–3285. 1994.

- JANICSÁK, G., VERES, K., KAKASY, A.Z., MÁTHÉ, I.: Study of the oleanolic and ursolic acid contents of some species of the Lamiaceae. *Biochem. Syst. Ecol.* 34: 392–396. 2006.
- LAJTER, I., VASAS, A., ORVOS, P., BÁNSÁGHI, S., TÁLOSI, L., JAKAB, G., BÉNI, Z., HÁDA, V., FORGO, P., HOHMANN, J.: Inhibition of G protein-activated inwardly rectifying K⁺ channels by extracts of *Polygonum persicaria* and isolation of new flavonoids from the chloroform extract of the herb. *Planta Med.* 79: 1736–1741. 2013.
- MARTINS, A., TÓTH, N., VÁNYOLÓS, A., BÉNI, Z., ZUPKÓ, I., MOLNÁR, J., BÁTHORI, M., HUNYADI, A.: Significant activity of ecdysteroids on the resistance to doxorubicin in mammalian cancer cells expressing the human ABCB1 transporter. *J. Med. Chem.* 55: 5034–5043. 2012.
- NOVÁK, I., BÚZÁS, G., MINKER, M., KOLTAI, M., SZENDREI, K.: Isolierung einiger spasmolytischer Wirkstoffe der *Ruta graveolens*. *Naturwissenschaften* 52: 14. 1965.
- REISCH, J., BÁTHORY, M., SZENDREI, K., MINKER, E., NOVÁK, I.: Stickstoff-freie Phenanthren-Derivate aus dem Rhizom von *Tamus communis* L. *Tetrahedron Letters* 67–68. 1969.
- REISCH, J., SZENDREI, K., MINKER, E., NOVÁK, I.: Rutacridone from *Ruta graveolens*. *Acta Pharm. Suecica* 4: 265–266. 1967.
- REISCH, J., SZENDREI, K., PÁPAY, V., MINKER, E., NOVÁK, I.: Über die Strukturen weiterer Chinolon-/2/-Alkaloide aus *Ptelea trifoliata*. *Tetrahedron Lett.* 1945–1948. 1970.
- SZENDREI, K.: The chemistry of khat. *Bull. Narcotics* 32: 5–35. 1981.
- VÁNYOLÓS, A., BÁTHORI, M.: New perspectives in the analysis of ecdysteroids: A promising group of biologically active steroids. *Current Pharmaceutical Analysis* 4: 162–175. 2008.
- VASAS, A., RÉDEI, D., CSUPOR, D., MOLNÁR, J., HOHMANN, J.: Diterpenes from European *Euphorbia* species serving as a new prototype for natural product-based drug discovery. *Eur. J. Org. Chem.* 5115–5130. 2012.
- VERES, K., VARGA, E., SCHELZ, Z., MOLNÁR, J., BERNÁTH, J., MÁTHÉ, I.: Chemical composition and antimicrobial activities of essential oils of four lines of *Origanum vulgare* subsp *hirtum* (Link) Ietswaart grown in Hungary. *Nat. Prod. Commun.* 2: 1155–1158. 2007.