

magyar kémikusok lapja

XXXVIII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

Zemplén Géza élete és munkássága

BOGNÁR REZSŐ*

Születésének 100. évfordulója alkalmából jelenteti meg a Magyar Kémikusok Lapja a Zemplén-iskola munkásságát bemutató célszámot. A célszám elejére kívánkozik Zemplén Géza életét és munkásságát bemutató közlemény. E témakörben a Magyar Kémikusok Lapja megjelentette Kisfaludy Lajosnak a Magyar Kémikusok Egyesülete 1933. évi közgyűlésén elhangzott ünnepi megemlékezését [1]. Ez a megemlékezés Zemplén Gézát főleg mint embert mutatta be. Jelen bevezető közlemény célja Zemplén Géza és iskolája tudományos munkásságának áttekintése. E két közlemény — úgy gondolom — jól kiegészíti egymást. A célszámban megjelentetett archív közlemények másodközléséhez azt a megjegyzést fűzöm, hogy helyhiány miatt legtöbbjüknel a kísérleti részt elhagytuk. A közleményeket igyekeztünk eredeti szerkezetében és írásmódjában megjelentetni akkor is, ha azok nem egyeznek a lap jelenlegi szerkesztési módszerével vagy a kémiai helyesírással.

B. R.

Zemplén Géza 1883. október 26-án született Trencsénben. Középiskoláit Fiumében végezte. Érettségi után mint Eötvös kollégista, a Budapesti Tudományegyetemen kémia, fizika és biológia szakon szerzett 1904-ben tanári oklevelet, és doktori diplomát, „Vizes oldatok felületi feszültségéről” című disszertációja az „Ann. d. Physik” c. folyóiratban is megjelent (1906).

Diplomája megszerzése után a Selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskolán dolgozott mint tanársegéd, ill. adjunktus és érdeklődése a természetes növényi anyagok kémiaja felé irányult. Tudományos fejlődése és jövője szempontjából döntő jelentőségű volt számára 1909–1912 közötti három év, amikor állami ösztöndíjjal Berlinbe, a világhírű *E. Fischer* intézetébe került. Először *E. Adberhaldennal* dolgozott együtt enzimatikai területen, de rövidesen a Nobel-díjas *E. Fischer* közvetlen tanítványa és munkatársa lett és részt vett a világhírű mester korszakalkotó kutatásaiban, konkrétan a természetes aminosavak szintézisében és a szénhidrádkémiai kutatómunkákban. Az eredményes munkásságot tanúsítják az *E. Fischerrel* közösen megjelent tanulmányok. Számos aminosav (D és L-prolin, α -diaminovalerjánsav, ϵ -amino- α -guanido-kapronsav, α -amino-oxysavak stb.) és piperidonszármazékok szintézisét közölték és több közös szénhidrát tárgyú publikáció jelent meg, amelyek közül a cellobiózzal foglalkozó a legkiemelkedőbb.

1911-ben jelentek meg *E. Abderhalden* szerkesztésében a „Handbuch der biochemischen Arbeits-

methoden” és a „Biochemisches Handlexikon” c. azidótájt alapvető művek, amelyeknek Zemplén Géza munkatársa volt és a szénhidrátok, szénhidrátszármazékok, természetes és szintetikus glikozidok, aminosavak és biogen aminok című fejezeteket Zemplén Géza írta. Zemplén Géza a későbbiek során, a művek újabb kiadásainak is munkatársa volt.

Berlinből hazatérve 1912-ben habilitált a Budapesti Tudományegyetemen, a „Szénhidrátok kémiaja” tárgykörből. 1913-ban a Budapesti Műegyetemen akkor létesített Szerves Kémiai Tanszékre hívták meg professzornak a 30 éves Zemplén Gézát.

Lankadatlan szorgalommal és célratörő akaraterevével fogott hozzá új intézete felszereléséhez, ami az 1914-ben kitört világháború idején nagy nehézségekbe ütközött. De a nehézségek nem tudták megtörni Zemplén Géza akaraterejét, munkakedvét és energiáját. Hamarosan megindult a kutatás a műegyetemi tanszéken a természetes anyagok területén és kialakult gyümölcsöző együttműködés az akkor még új, de rohamosan fejlődő Chinoin gyógyszergyárral. Ez az együttműködés, gyakorlati és ipari kapcsolat a Chinoin és műegyetemi Szerves Kémiai Tanszék között Zemplén haláláig fentmaradt.

Megalapozta és részletesen kidolgozta a korszerű szerves kémia műegyetemi oktatását. A vegyészhallgatók számára tartott „Szerveskémia”, „Szerves készítmények gyártása” és „Szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok” nemcsak korszerűek, de igen magas színvonalúak és jól megszervezettek voltak. A hallgatók számára rendkívül hasznosak és érdekesek voltak Zemplén briliáns előadásai és a nagy óraszámú gyakorlatok, amelyek szilárd alapismereteket adtak mind elméleti, mind gyakorlati téren és a szerves kémiai ipar számára is jól felkészített vegyészek kiképzését biztosították. A vegyészhallgatók nagy része a Szerves Kémiai Tanszéken készítette el diplomamunkáját, de a Budapesti Tudományegyetemről is nagyszámú hallgató készítette az Intézetben doktori disszertációját. Ezek a munkák általában igen színvonalasak voltak.

Zemplén Géza új munkahelyén rendkívüli, nem lankadó intenzitással kezdte el és igen eredményesen, megszakítás nélkül folytatta kutatómunkáját. Mai szemmel nézve és mai körülményeinkkel összehasonlítva szinte hihetetlen, hogy a megter-

* MTA Antibiotikum Kémiai Tanszéki Kutatócsoport, Budapest

helő oktatási munka és a csekély asszisztensi létszám (1 adjunktus, 2 tanársegéd és esetenként 1–1 privátasszisztens) mellett hogyan lehetett olyan sok rendkívül nívós és nagy jelentőségű, esetenként alapvető eredményeket elérni, amelyeket több mint 200 eredeti tudományos közleményben publikált. Még az első világháború idején 1915-ben jelent meg az „Enzimek és gyakorlati alkalmazásuk” c. monográfiája, és már betegsége alatt írta meg nagyszabású „Szerves kémia” c. munkáját.

Az első világháború utáni években és évtizedekben születtek a világszerte ismert eredmények, amelyek teljes és részletes felsorolására e rövid megemlékezésben nem vállalkozhatunk. De a legalapvetőbb munkákról röviden mégis meg kell emlékeznünk, hiszen ezeket jórészt még most is idézik, elismerik, sőt alkalmazzák is.

A szénhidrátok, szénhidrátszármazékok, glikozidok területén elért eredmények közül kiemeljük a legfontosabbakat.

A *Zemplén-féle elszappanosítás* még ma is világszerte idézett, ismeretes és ma is mindenütt alkalmazzák az O-acetilezett vagy acilezett szénhidrátszármazékok kémiletes dezacilezésére [2]. Az eljárás lényege: katalitikus mennyiségű Nacetilát jelenlétében végbemenő átészterezési folyamat, amelynek mechanizmusát *Zemplén* értelmezte és az eljárás kísérleti metodikáját kidolgozta.

A *Zemplén-féle Hg-acetátos módszer* [3]. Oligoszaharidok és glikozidok előállítására alkalmas eredeti eljárás, amelynek segítségével a megfelelő kiindulási anyagok, és pedig acetohalogen-cukrok és szabad OH csoportot tartalmazó vegyületek vízmentes aprotikus oldószerben Hg-acetát jelenlétében végrehajtott reakciója során glikozilszármazékok állíthatók elő. A módszer különös előnye, hogy a Hg-acetát mennyiségéből függően befolyásolni lehet az α - , ill. β -glikozidos kötésű termékek arányát. Ezzel a módszerrel számos alkoholos és fenolos OH csoportú aglikon glikozidját és igen sok oligoszaharid szintézisét sikerült megvalósítani:

- β -Glikozido-4-glükóz = Cellobióz
- α - és β -Cellobiozido-6-glükóz
- α -Glikozido-6-glükóz = Izomaltóz
- β -Glikozido-6-glükóz = Gentiobióz
- β -Cellobiozido-6-gentiobióz
- β -L-Rhamnozido-6-glükóz = Rutinóz
- β -L-Rhamnozido-6-galaktóz = Robinobióz
- β -D-Xilozido-6-glükóz = Primveróz
- α -D-Xylozido-6-glükóz = Izoprimveróz
- β -Galaktozido-6-glükóz = Allolaktóz
- α -Galaktozido-6-glükóz = Melibióz

A *Zemplén-féle lebontás* [4]. A módszer tulajdonképpen egy régi, 1893-ban *Wohl* által felismert átalakítás továbbfejlesztése és általánosan alkalmazhatóvá tétele, többek között redukáló diszaharidok szerkezetének meghatározására is. Lényege az, hogy a redukáló csoportban, H_2NOH -val oximot képezünk, az oximot Ac_2O -val acetilezzük, amikor az oximból ismert módon vízelvonással nitril képződik. Az acetilezett nitrilt $NaOCH_3$ -tal kezeljük CH_3OH -ban és ekkor nemcsak az O-acetil-

csoportok hasadnak le, hanem a nitril anomer szénatomja HCN formájában kihasad és így egy szénatommal kisebb származékhoz jutunk.

Annak idején, amikor *Zemplén Géza* e módszert kidolgozta, a cellobióz szerkezete még ismeretlen volt, de azt már ismerték, hogy a cellulóz építőelemei cellobióz-egységek. Ezért rendkívül jelentőségű volt *Zemplén* szerkezetbizonyító eljárása, amellyel igazolta, illetve bizonyította, hogy a cellobióz 4- β -D-glikozido-D-glükóz. [5]

Az előbb említett *Zemplén-féle* lebontással ugyanis először 3- β -D-glikozido-D-arabinóz, majd a lebontást megismételve 2- β -D-glikozido-D-eritrozt kapott. Ez a redukáló diszaharid lebontása már nem valósítható meg és ezzel a cellobióz 1–4 glikozidos kötése igazolt. 1926–28 között egész sor fontos diszaharid-szerkezetet igazolt *Zemplén* ezzel a módszerrel: cellobióz, maltóz, laktóz, melekitóz stb.

Természetes glikozidok vizsgálata. A szénhidrátok természetes előfordulása rendkívül gyakori a glikozidokban az ún. aglikonokhoz kötve. *Zemplén* az alapvető szénhidrát kutatásokkal párhuzamosan a természetes glikozidok szerkezet-meghatározásával és szintézisével is aktívan foglalkozott. 1920–24 között már intenzíven tanulmányozta a szalicin és az amigdalín néven régóta ismert glikozidokat és elsőnek valósította meg az amigdalín szintézisét. Különösen akkor sikerült nagy számú természetes növényi eredetű glikozid szerkezetének végleges bizonyítása, amidőn a cukorkémiában elért eredmények lehetővé tették a különleges cukorkomponensű glikozidok cukor-részének megállapítását és totálszintézisük megvalósítását. Itt csak a szerteágazó eredmény rövid felsorolására szorítkozhatunk. Sikerült a ruberitrinsav, luzitanicozid, a már említett amigdalín stb. szintézise. Ki kell emelnünk a nagy számú különböző oxidációs fokú flavonoid-glikozid szerkezet felderítését és sikeres szintézisét: pl. linarin pektolinarin, florizin, szakuranin, robinin, szalipurpozid, izosalipurpozid, toringin, heszperidin, genisztin, azebotin, acetin, acaciin, ononin, diozmin, robinin, szulfurein, szkutellarein, szoforicozid stb. Új, természetes flavonoid-glikozidok elkülönítését is sikerült megvalósítani: neoliarin, neoheszperidin, szoforabiozid.

A második világháborúban a Szerves Kémiai Intézet kiégett, csaknem teljesen tönkrement. Az oktató és kutatómunka azonban a felszabadulás után a kémiai épület alagsorában nehéz körülmények között, de 1949-ig, az Intézet felépítéséig megindult és folytatódott. 1947-ben *Zemplén Géza* két éves meghívást kapott Washingtonba, Georgetown Egyetemre. A meghívást elfogadta, de egy év múlva már hazajött, súlyos betegen. Bejárt még az Intézetbe, amíg egészsége engedte, majd otthonról irányította tanítványait, munkatársait, akik több témával foglalkoztak, amelyek közül kiemelkedő a cukorformázatok, új típusú cukorszármazékok előállítása és átalakítása területén végzett kutatómunka. Már betegen írta a fentebb említett „Szerves kémia” c. tan- és kézikönyvet. A leg gondosabb ápolás és kezelés csak

meghosszabbítani tudta életét mígnem 1956. július 24-én hosszas szenvedés után elhunyt.

Tudományos munkássága és eredményei elismeréseként 1923-ban levelező, majd 1927-ben a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává választotta. Ugyancsak tagja volt a hallei Leopoldina Természettudományos Akadémiának. 1928-ban a Magyar Tudományos Akadémia nagydíjával tüntették ki, majd 1931-ben megkapta a Corvin koszorút, 1940-ben a Német Kémiai Társaság legmagasabb kitüntetését, az A. W. Hoffmann emlékérmét, 1948-ban pedig a legelső között kapta meg a Kossuth-díj aranyfokozatát.

Zemplén Géza hivatott és állandóan aktív művelője volt a maga tudományának. Benne hiánytalanul megtestesült az az elv, hogy csak az lehet igazán nagy professzor, egyetemi tanár, aki maga is aktív és eredményes kutató. Rendkívüli egyénisége, céltudatos irányító, vezető képessége, hallatlan alkotó készsége teremtette meg és fejlesztette ki azt a tudományos iskolát, mely nemcsak neki, hanem az egész magyar kémiai tudománynak nemzetközi elismerést szerzett. Ennek az iskolának a hatása hosszú időre lefektette a magyar kémiai tudomány alapjait, és fejlődésére döntő hatással volt. Jelen célszám ezt az iskolát szeretnénk bemutatni.

Hihetetlen éleslátásával ki tudta választani a „témát”, a leglényegesebb problémákat és szinte megdöbbentő biztonsággal jelölte meg a sokféle lehetőség között a megoldás útját, amin azután makacsul megmaradt az eredmény eléréséig.

Igazi emberi nagysága az igazi magyar tudós hazafisága 1944-ben mutatkozott meg. Mikor a fasiszta nyilas kormány a Műegyetemet a többi egyetemmel együtt Németországba akarta áttelepíteni és ezt a kormány vallás- és közoktatásügyi minisztere az egybegyűjtött egyetemi tanárokkal közölte, néma csend fogadta szavait. És ekkor megszólalt *Zemplén Géza* mélyen csengő hangja és megfontolt szava:

„Mi magyar egyetemi tanárok nem megyünk. Nem hagyjuk magunkat, mint a barmokat elhurcoltatni”. Néhány nappal később nyilas pribékek börtönbe vetették a legnagyobb magyar kémikust.

Gazdag és felbecsülhetetlen az az örökség, amelyet *Zemplén Gézától*, tanítómesterünktől, a kiváló professzortól, a világhírű tudóstól és az igaz emberséges embertől kaptunk.

„*Zemplén Géza* publikációinak, tudományos közleményeinek, szabadalmainak teljes és részletes listája az alábbi nekrológokban, megemlékezésekben található: R. Bognár: Acta Chemica Hungarica 19, 121–142 1959. O. Th. Schmidt: Chemische Berichte 92, I–XIX. 1959.

РЕЗЮМЕ

В статье дано напоминание о научном жизненном пути Гезы Земплена, бывшего профессора Будапештского

Технического Университета, члена Венгерской Академии. Описаны результаты его трехлетней работы в качестве стипендиата в институте Э. Фишера владеющего нобелевской премией, события по организации Кафедры Органической Химии Будапештского Технического Университета, которой Г. Земплен являлся первым профессором, оформление области его работы, и деятельность его по обучению.

Затем кратко изложены важнейшие научные достижения связанные с его именем, в частности, омыление с метилатом натрия по Земплону, так наз. Синтезные методы гликозида и олигосахаридов с ацетатом ртути, доказательный метод структуры известного по имени разложения по Земплону. Далее дан обзор его деятельности по разделению, открытию структуры и синтезу естественных гликозидов, в первую очередь Флавоногликозидов, затем описано получение и превращение новых сахарных производных, так наз. сахарных формазонов.

В конце статьи представлены награждения Гезы Земплена, полученные за его научные достижения, и дана краткая характеристика его общей человеческой и исследовательской личности, создающей школу.

SUMMARY

On the occasion of the centenary of the birth of Géza Zemplén, the academician and the professor, a reverential commemoration of his scientific course of life and the outstanding results of his work is given.

The results dated back to the three-year fellowship at the institute of E. Fischer, the Nobel prize winner, and later the foundation of the Faculty of Organic Chemistry at the Technical University of Budapest, of which he was the first professor, as well as his educational activities are reviewed.

Thereafter the article gives a short reference to the most important and the best known results being connected with his name, such as the Zemplén's saponification by Na-methylate, the glycoside and oligosaccharide syntheses by Hg-acetate method, the Zemplén's destruction as a structure evidence. This is followed by a brief survey on the results of his work that aimed at the separation of natural glycosides, mainly that of flavon-glycosides, and at the structure determination of them and their synthesis. The preparation and transformation of saccharose derivatives of new type, i. e. of saccharo-formazones, are also reported.

At last the recognition of his scientific work and his honours are mentioned, and a short description of his character, in general and as that of a scientist, is given.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] *Kisfaludy Lajos*: Magy. Kém. Lapja 38 285 (1983)
- [2] *Zemplén Géza—Pacsu Jenő*: Az MTA Matematikai és Természettudományi Értesítője XLVII. 63–65. (1930)
- [3] *Zemplén Géza*: Az MTA Matematikai és Természettudományi Értesítője XLVIII. kötet 53–67. (1931) Másodközlés: Magyar Kémikusok Lapja: 38 526 (1983)
- [4] *Zemplén Géza*: MTA Matematikai és Természettudományi Értesítője LV. kötet 432–439. Másodközlés: Magyar Kémikusok Lapja: 38 522 (1938)
- [5] *Zemplén Géza*: Matematikai és Természettudományi Értesítő 43. kötet 111.1. (1926.) Másodközlés: Magyar Kémikusok Lapja: 38 539 (1983)