

VOZÁRY ESZTER
(JATE, Biofizikai Intézet)

Moszkva, 1976. október—december

1976 őszén három hónapot töltöttem a Szovjetunióban a Moszkvai Állami Egyetem Biológiai Karának Biofizikai Tanszékén ösztöndíjasként. A tanulmányút célja elsősorban kutatómunka végzése volt az államközi munkaterv alapján, másrészt a tanszéken folyó fotoszintézis kutatások részletesebb megismerése, illetve a moszkvai és szegedi egyetemek biofizikai tanszékei közötti közvetlen munkakapcsolat megindítása.

Az ott működő több csoport közül a fotoszintézissel foglalkozó csoport munkájába kapcsolódtam be, amelynek vezetője A. A. Kononyenko. A kísérleti munkát G. P. Boriszevicsszel együtt végeztem, aki az elektrokromizmus jelenségét vizsgálja fotoszintetizáló objektumokon. Megismerkedtem a fotoszintetizáló baktériumok nevelésével, valamint a baktériumokból történő fotoszintetikus reakciócentrum és kromatofora izolálási eljárásokkal, majd a *Rhodospseudomonas sphaeroides* és *Rhodospirillum rubrum* baktériumok kromatoforáiból és reakciócentrumaiból készített szárított hártályokon méréseket végeztem. A sztatikus elektromos tér (10^5V/cm) hatására bekövetkező abszorpció változások a fény által indukált változásokkal megegyeztek a karotinoidok fényelnyelési tartományában. Abból a célból, hogy megvizsgáljuk az elektromos tér polarizáló hatását a pigment molekulák környezetében levő makromolekulák elektromosan töltött csoportjaira, lehűtöttük a mintákat $-120\text{ }^\circ\text{C}$ -ra. Az így rögzített polarizált állapotot ($6-7\text{ }^\circ\text{C/min}$) fokozatos fűtéssel depolarizáltuk, és mértük a mintán átfolyó áramot különböző víztartalmú, hőkezelt és glutáraldehiddel fixált mintákon mind sötétre, mind fényre adaptált esetekben. A fényre adaptált mintákban a polarizációs hatás jelentősen nagyobb volt, ami azt jelentheti, hogy a konformációs változások már az elsődleges folyamat során létrejönnek. A termodepolarizációs görbékből feltételezhető, hogy a reakciócentrum polarizációja az elektronátvitel során nemcsak a szeparált töltéseket stabilizáló konformációs változások hajtó ereje, hanem az elektrontranszport folyamatokban az energia tárolásában is részt vesz. Hasonló eredményekre vezettek a zöld növényekből kivont fotoszintetizáló membrán fragmentumokon végzett mérések is.

A Moszkvai Állami Egyetem Biofizikai Tanszékének vezetője, A. B. Rubin professzor javaslatot tett a két egyetem Biofizikai Tanszékei közötti további együttműködésre. Egy együttműködési tervet hoztam magammal, amelyet azóta a KGST biofizikai együttműködés egyik témájaként elfogadtak.

* Az összeállítás az 1978. május 15-i körlevélre érkezett válaszok alapján készült.

Aberdeen (Skócia), 1977. május—szeptember

Az MTA ösztöndíjával 1977-ben 4 hónapot töltöttem mikroelem-anyagforgalmi kutatómunkával és tapasztalatgyűjtéssel kapcsolatos tanulmányúton a Rowett Research Institute-ban. Ez az intézet a Brit-Nemzetközösség világhírű táplálkozás-és takarmányozástani tudományos központja. 1913-ban Sir John Orr (később FAO főigazgató) vezetésével alapították. Az intézet keretében működik a Commonwealth Bureau of Nutrition, amely többek között kiadja a „Nutritional Abstracts and Reviews” c. folyóiratot. Szervezetéhez tartozik a nagy kiterjedésű Duthie Kísérleti Farm, amely a gazdasági haszonállatokkal végzendő kísérletek bázisul szolgál. Szoros együttműködést tartanak fenn az aberdeeni és az edinburghi Orvosi Fakultásokkal táplálkozástudományi kutatásokkal kapcsolatban. Az intézet jelenlegi igazgatója Sir Kenneth L. Blaxter, a háziállatok energiaforgalmának neves szakértője.

The Rowett, Aberdeen-nek, az É-tengeri olaj „fővárosának” Bucksburn nevű külvárosában, festői, dombos környezetben terül el. Itt már a Skót Magasföld déli dombos nyúlványai kezdődnek. Ez a város pompás parkjairól és virágos kertjeiről szintén jól ismert.

Ez a kiválóan műszerezett intézet nagy számban fogad elsősorban a Brit-Nemzetközösség országaiból továbbképzésre kutatókat.

Az intézet kutató osztályai a következők: Táplálkozás- és Takarmányozási Biokémia, Fehérje Biokémia, Lipid Biokémia, Szénhidrát Biokémia, Kísérletes Élettan, Kísérletes Pathológia, Állatorvosi Pathológia, Mikrobiológia, Kísérletes és Alkalmazott Táplálkozástudomány, Kémiai és Fizikai Analízis, Biometria és Komputer Központ, Reid Library.

A Táplálkozás és Takarmányozás Biokémiai Osztály — amelynek keretében folytattam kísérleteimet — a mikroelemanyagforgalom területén a következő kutatási témákon dolgozik:

- Cu- és Zn-tartalmú fémkötő fehérjék (metallotionein)
- Cu- és Zn hatása a szaporodás folyamataira
- A táplálék rost- és fitát-tartalmának hatása a mikroelemek értékesíthetőségére
- A táplálék Mo- és S-tartalmának hatása a szarvasmarhák Cu-anyagforgalmára
- A borjak Se és E-vitamin hiányának vizsgálata
- A vörösvérsejtek Zn-felvétele
- A Zn és a hisztonok foszforilációjának kapcsolata
- A Cd hatása a Cu felszívódására
- Pb- és Zn-toxicitása

Munkámat a fent nevezett osztályon dr. C. F. Mills és dr. I. Bremner társaságában a „Stess faktorok hatása az egyes szövetek metallotioneinjének ⁶⁵Zn-kötő kapacitására cinkhiányos és kontroll baromfiban” c. témában végeztem. Kimutattam, hogy az E. coli endotoxin és a hidrokortizon parenterális adása jelentősen megváltoztatja a máj, a vese, a bél-mucosa subcellularis fehérjefrakcióinak Zn-kötő kapacitását. A Zn-hiányos szervezet egyes szöveiben premortem stádiumban is kimutatható csekély mennyiségű Zn, nagy stabilitású komplex-kötés formájában. A fent nevezett anyagok befecskendezése nyomán ezekből a szöveti depókból Zn

szabadítható fel, amelyet a fémmentessé vált metallotionein-frakció fog megkötni. Ez a kísérlet a Zn „in vivo” szabályozásának (homeostasis) egyes molekuláris kölcsönhatásaiba enged bepillantást.

Rowett-beli kísérleteim lezártaival, hasonló témával foglalkozó, egyéb intézeteket is meglátogattam: Macaulay Institute (Aberdeen), Marine Research Institute (Aberdeen), Medical School, Dept. Biochemistry and Biophysic (Aberdeen), Moredun Institute (Edinburgh), Dick College (Edinburgh), Institute of Animal Physiology (Cambridge), Royal Imperial College (London).

A tanulmányút értékes lehetőséget adott Nagy-Britannia mikroelemanyagforgalommal foglalkozó kutatóinak és munkamódszereiknek a megismerésére, valamint nagyfokú műszerezettséget és speciális kísérleti feltételeket igénylő kísérleti terv végrehajtására.

CSILLIK BERTALAN
(SZOTE, Anatómiai Intézet)

Boston (USA) 1977. szeptember—1978. február

Mint a Biofizikai Társaság alapító tagja 1977—78 első félévében vendégprofesszorként 6 hónapos tanulmányúton voltam a Harvard Egyetem neuropathológiai intézetében. Oktató és tudományszervezési munka mellett elektronmikroszkópos és autoradiográfiás vizsgálatokat végeztem feleségemmel, dr. Knyihár Erzsébet tudományos főmunkatárssal és dr. Pasko Rakic professzorral közösen. Vizsgálataink eredményeként megállapítást nyert, hogy a főemlősök központi idegrendszerének fejlődése során az első synapsisok a gerincvelő hátsó szarvában jelennek meg, az első embryonalis hó végén (Macacus rhesus embryóban a 31. intrauterin napon). E pionir synapsisok által létrehozott „állványzat” keretei között indul meg a defenitív nociceptív analízátor kialakulása a második intrauterin hó alatt, miközben a pionir synapsisok elpusztulnak.

Vizsgálataink másik fontos eredménye volt annak igazolása, hogy az általunk kisérgcsálókban már korábban felderített ún. degeneratív atrophia és regeneratív proliferatio jelenségei, melyek a perifériás érző ideg átvágása után bekövetkező pusztulási illetve újraképződési folyamatoknak felelnek meg a gerincvelő Rolando állományában, főemlősökben is gyakorlatilag azonos módon lezajlanak. Ez a megállapítás a központi idegrendszeri regeneratio lehetőségének bizonyítása révén nagy gyakorlati jelentőségű lehet az emberi neuropathológia szempontjából is.

KUTAS LÁSZLÓ
(POTE, Biofizikai Intézet)

Giessen (NSZK), 1977. szeptember—1978. március

Fél éves tanulmányutamat a giesseni (Hessen, NSZK) Justus Liebig Universitát Biofizikai Intézetében az ENSZ Nemzetközi Atomenergiái Ügynökségének (NAÜ) ösztöndíja tette lehetővé. Az intézet egy „Strahlenzentrum” elnevezésű

épületkomplexumban kapott helyet, az egyetem fizikai fakultásának részeként. Maga a Strahlenzentrum a XVII. században alapított egyetem jelentős intézménye, 1970-ben készült el a Szövetségi Köztársaság akkori Atomminisztériumának jelentős anyagi támogatásával. Megépítésekor az NSZK-ban hasonlóan szervezett intézmény még nem működött. Tervezésekor a modern magfizikai és (sugár) biofizikai kutatások lehetőségének megteremtése mellett célul tűzték ki az orvosi sugárdiagnosztika és sugárterápia nagyműszerigényeinek s az egyetem más intézetei izotóplabor-szükségletének fentiekkel integrált kiépítését is. 1960 táján ez nagyon modern koncepciónak számított, de mai szemmel nézve — véleményem szerint — e sokféle feladatnak az intézmény csak részben és erős kompromisszumokkal tud megfelelni. A medicinális sugárterápia itteni kiépítéséről időközben le is mondtak. A viszonylag zárt területen elhelyezkedő klinikáktól való relatív nagy távolsága sem kedvez az orvosi fakultással tervezett kooperációnak.

Jelenlegi állapotában az épületen egy nagyobb biofizikai és egy kisebb magfizikai intézet osztozik. Az eredeti célkitűzésnek megfelelően telepített, részben közösen használt berendezéseik:

- Lineáris elektrongyorsító (65 MeV)
- Tandem gyorsító protonokhoz (1,2 MeV)
- Nagy teljesítményű gamma sugárforrás (20 KCi Co^{60})
- Neutronforrás
- Egésztetszámláló
- Nagyméretű izotóplabor traktus a szükséges műszaki háttérrel (pl. igen bőkezűen kivitelezett és modernül megépített aktív hulladék feldolgozó részleg).

Tanterem, jól kihasznált és felszerelt számítástechnikai részleg, közös könyvtár és igen nagyméretű, jól felszerelt műhelyek egészítik ki az intézményt.

A Biofizikai Intézetben (vezetője Prof. W. Lohmann) a három professzoron kívül 21 diplomás kutató dolgozik, három munkacsoportban, kevés kivétellel fizikusok.

- Legnagyobb létszámú a molekuláris biológiai csoport. Lohmann prof. vezetésével biológiai fontosságú molekulák és makromolekulák (nukleobázisok, sugárhatást befolyásoló vegyületek, hallucinogének, fémionkomplexek) kölcsönhatásait vizsgálják enzimekkel, sejtekkel, főleg spektroszkópiai módszerekkel. Megítélésem szerint tudományos profiljuk most van kialakulóban.
- A nevében is sugárbiológiai munkacsoportot prof. J. Kiefer vezeti. Csaknem kizárólag élesztősejtek különféle besugárzás (rtg., gamma, többszörösen töltött gyorsított nehéz-ionok) utáni sokoldalú vizsgálatával s biokémiai feldolgozásával foglalkoznak.
- A J. Postendoerfer docens vezette legkisebb csoportot témája a radioaktivással kapcsolatos környezetvédelemmel köti össze. Különböző aeroszolok kísérleti körülmények közötti előállításával s fontos paramétereik vizsgálatával foglalkoznak s e munkájukhoz jelentős, egyetemen kívüli forrásokból származó anyagi támogatást kapnak.

Az intézet számos nagyobb kutatási berendezéssel rendelkezik, bár ezek egy része főleg technikai kivitelében, de részben műszaki paramétereiben is előregedett.

- Nagyműszereik: Magmágneses rezonancia spektroszkóp
Elektron-spin rezonancia spektroszkóp
Infravörös, UV / látható és fluoreszcencia spektroszkópok

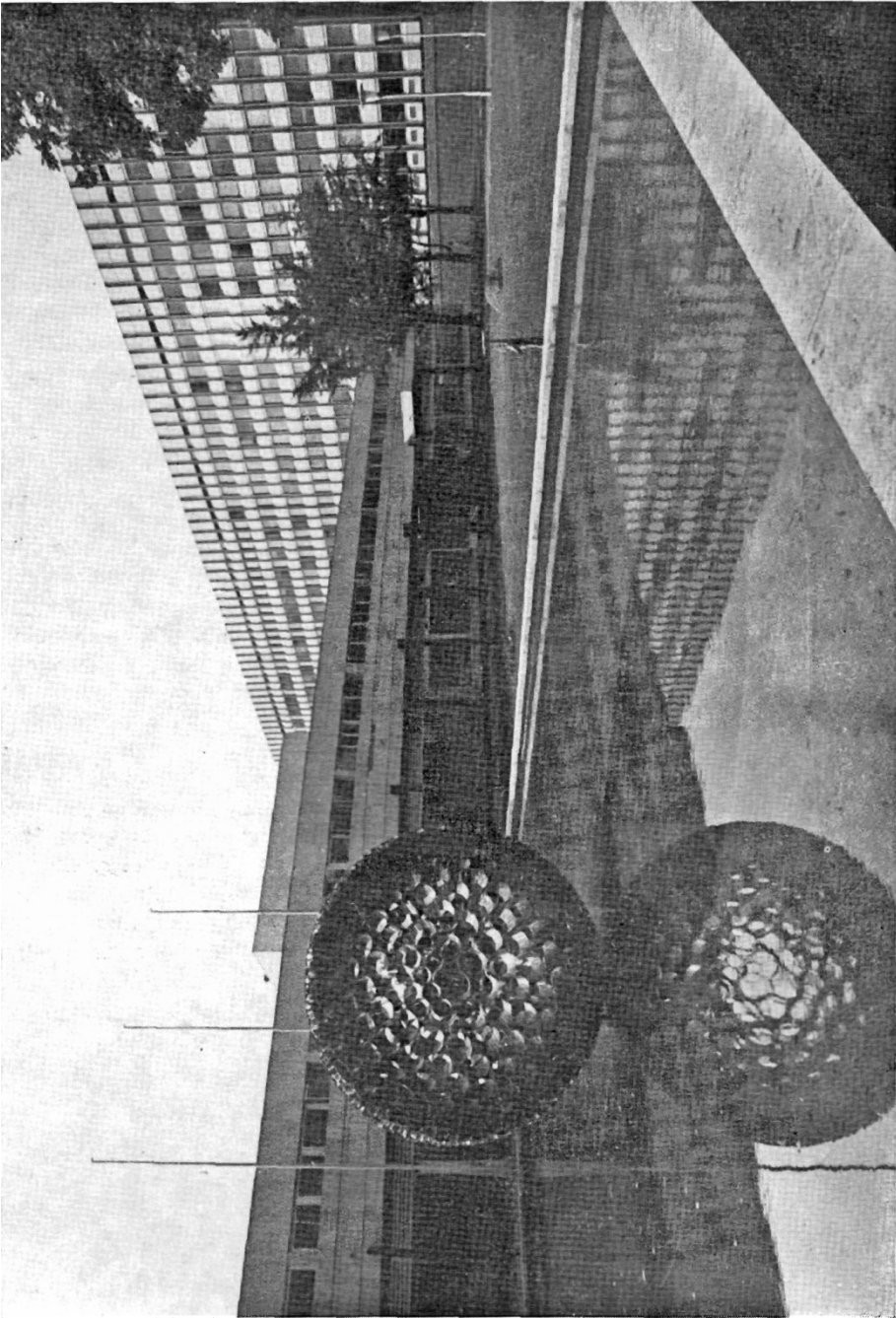
Atomabszorpciós spektrométerek
Elektron és rászter-elektron mikroszkóp
Rtg. sugár mikroanalizátor
Tömegspektrográf.

Fél éves tanulmányutam során a NAÜ-höz előzetesen benyújtott és jóváhagyott munkatervnek megfelelően a nyomelemek szerepét vizsgáltam az ionizáló sugárhatás kezdeti folyamataiban, a sugárvédelemben.

Az intézet a lehetőségekhez képest biztosította a zavartalan és nyugodt munka minden feltételét. Igen előnyös volt, hogy részt vehettem az intézeti tudományos és munkamegbeszéléseken, a neves előadók meghívásával rendszeresen tartott igen jó színvonalú és légkörű kollokviumokon s a különböző továbbképző szemináriumokon. Egy intézeti munkacsoporttal sikerült részt vennem a 13. Európai Sugárbiológiai Konferencián Liège-ben, megismerni a Biblis-i Atomerőművet, az imponáló nehézion-gyorsítót (GSI) Darmstadtban, a Leitz optikai gyárat Wetzlarban és a Szövetségi Posta Távközlési Kutatóintézetét. Módom volt az érdeklődési területemen dolgozó kutatóhelyek egyéni meglátogatására is (pl. a marburgi egyetem Radiológiai Centrumának biolumineszcenciás munkacsoportja, a müncheni Sugár és Környezetvédelmi Kutatóintézet -GSF stb.). Nagy segítség az itthoni oktatómunkában, hogy minden segítséget és nyomtatott anyagot megkaptam a giesseni egyetem általános orvosi, fogorvosi karán és a biofizika szakon működő fizikai intézetek gyakorlati oktatásának megismeréséhez.

Giessen magyar fogalmak szerint is kicsi város, alig 30 km-re a nagyhirű marburgi egyetemtől s kétszer ennyire Frankfurt am Main-tól. Egyetemét elsősorban természettudományi irányban kívánják továbbfejleszteni. Ebben szerepet játszanak a hagyományok is. Liebig csaknem négy évtizedet töltött itt a XIX. sz. első felében, Ő az egyetem névadója, s néhai laboratóriumai eredeti állapotukban múzeumként ma is megtekinthetők. A nevéhez fűződő felfedezést megelőző tíz évben dolgozott itt Röntgen is, itt is van eltemetve. Az elmúlt évtizedben épült a Strahlenzentrum mellett a fizikai és a kémiai intézeteket magába foglaló két hatalmas épülettömb s nagy arányú előkészületek történtek egy új klinikai negyed felépítésére. A város egy más helyén Philosophikum néven a társadalomtudományok is egy új épületszortot kaptak. Ez a lendületes fejlesztés a hetvenes évek közepén láthatóan megtorpant, a hallgatói létszám pl. a fizika szakon esik. A megismert intézet az egyetemtől jelenleg meglehetősen szűkös anyagi támogatást kap, különösen az egyre fokozódó pótalkatrész és javítási igényt figyelembe véve.

Rajtam kívül négy külföldi kutató dolgozott az intézményben, egy olasz Euratom ösztöndíjjal, két egyiptomi s egy szovjet fizikus a moszkvai Lebegyev intézetből.



1. ábra: Az MTA Szegedi Biológiai Központja.