

A

MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG

ÉRTESÍTŐJE

1972

FŐSZERKESZTŐ: TIGYI JÓZSEF
SZERKESZTŐ: RONTÓ GYÖRGYI

NEGYEDIK FÜZET

A

MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG

ÉRTESÍTŐJE

1972

FŐSZERKESZTŐ: TIGYI JÓZSEF

SZERKESZTŐ: RONTÓ GYÖRGYI

NEGYEDIK FÜZET

*Ezen Értesítő kiadását a Magyar Biofizikai Társaság Elnöksége
1971. október 5-i ülésén határozta el.*

Technikai szerkesztő: Kutas László

BEVEZETÉS

Jubileumi vándorgyűlésünk a múlt évben megmutatta, hogy kialakult a hazai biofizikus csoport, melynek szakmai nivója nagyjában megfelel a nemzetközinek: megszilárdult tudományunk hazai beton alapja. Ebből következik a kérdés: hogyan a további építés? Ez a kérdés összecsendül Akadémiánk kívánságával, hogy ti. készítsenek prognózist az egyes tudományterületek, és Ajtai Miklós, első miniszterelnök helyettesnek az Akadémia utolsó közgyűlésén elhangzott hasonló felkérésével.

De mielőtt előre tekintenénk, nézzünk vissza. A 19. század közepe utáni Fizika klasszikus épületét az experimentum és az analízis örökéletű masz-szája tette időtállóvá, viszont a Biológia – egyes jó kezdeményezések mellő-zésével – főleg a származástan fogalmkörébe zárkózva bármilyen érdekeset is alkotott, objektíve lemaradt az egzakt természettudomány nivójától. – A 20. század közepére elkészült Kvantum-fizika-palota épületanyaga csak annyiban újult, hogy az analízis helyett (mellett) felhasználta az operátor-számítást. A Biológia is halad: az experimentum legális épületeleme lett, de a matematikai építéstechnika hiányában aligha csökkent lemaradása az egzaktitás fokától (a „molekuláris biológia” ígérete ellenére.) – Az utóbbi évtizedekben maga-sodó új épületszárny, az Elemi részecske-fizika általában követi a fizika épí-tési technológiáját és felhasználja a csoport-elméletet; a Biológia viszont biztató eredményei ill. irányai ellenére (pl. biokibernetika, a morfogenezis mechanikája) továbbra is lemarad az egzakt tudománytól, miközben hangoz-tatja a „biológiai forradalmat.”

Valóban szükség van a biológiában forradalomra, hiszen megdőb-bően paradox a helyzet: a természetben legbonyolultabbaknak elismert bio-lógiai folyamatok kutatására a legkisebb egzakt alapképzettséggel készítik elő a biológusokat az egyéb természettudományos szakemberekhez képest. Valóban forradalmi változásra van szükség: a biológusok kell kapják a jövőben a leg-jobb alapképzést, amely a matematika, fizika, kémia, fizikai kémia, kolloidí-ka vonalán haladva jut el a biológiai jelenségek tárgyalásáig. Ez persze nem azt jelenti, hogy szakemberi képzettséget nyerjen a biológus matematikából, fizikából stb., hanem azt, hogy megfelelő nivón tudja vezetni a biológiai mun-kát a különböző szakképzettségűek kutatócsoportjában.

Fentiekben elkerültem a prognózisadást pl. a fémek szerepe a biológiában, a szabályozás, a bioautomatizmusok stb. irányában, de kihangsúlyoztam a jövőendő biológusok képzésének forradalmi megújítását biztató prognózisok előfeltételeként. Enélkül olyan nagy perspektívák is csak propagandavértékűek, mint az alapvető tápanyagok gyári-ipari termelése, vagy életjelenséget mutató primitív rendszerek laboratóriumi előállítás.

ERNST JENŐ

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG 10 ÉVE

Mintegy 10 éve, 1961. március 3-án alakult meg a Magyar Biofizikai Társaság. Tíz év nem nagy idő a történelemben, de a tudomány haladásának jelenlegi gyors tempója mellett elég hosszú „kísérleti” periódus ahhoz, hogy a megtett utat tárgyilagosan áttekintsük, értékeljük és a jövőre vonatkozóan következtetéseket vonjunk le.

Már előjáróban szeretném megállapítani, hogy a magyar biofizikusok és az MTA Biológiai Csoport akkori vezetése helyesen ismerték fel a fejlődés tendenciáját, hiszen 1961 után világszerte egymás után alakultak nemzeti biofizikai társaságok és 1962-ben Stockholmban megalakult a Nemzetközi Biofizikai Organizáció is, mely ma mint az International Union of Pure and Applied Biophysics lényegesen kiterjedélyesedve működik és az alaptudományokat összefogó nemzetközi csúcsszervezetnek az ICSU-nak is tagja.

A magyar biofizikusok társaságuk megalakulásával számos fejlett országot megelőzve teremtették meg tudományszakuk növelésének szervezeti keretét, ez önmagában is jelentős tett volt, a valódi eredményt azonban mégis az mutatja, hogy mennyire sikerült ezen szervezeti keretet tartalommal megtölteni.

A jövő fejlesztési irányainak megítélhetősége céljából szeretném objektíve áttekinteni – lehetőleg számadatok felhasználásával – az elért eredményeket.

1961-ben 111 biofizikus, illetve határterületen dolgozó alapító taggal indult meg a Magyar Biofizikai Társaság működése, az alapítótagok közül ma 77 tevékenykedik, s az elmúlt 10 év alatt további 75 rendes tagot vettünk fel, így az összes taglétszám jelenleg 162. (Nem következtetés levonása céljából, hanem csak érdekességként megjegyzem, hogy hazánkban 1 millió lakosra 16 biofizikus jut, az USA-ban 7.) Úgy vélem a taglétszám alakulása egészségesnek mondható: egyrészt az alapító tagok kiválasztása és meghívása helyes volt, hiszen 10 év alatt a 34-es csökkenésnek közel fele elhalálozás, nyugdíjazás és csak a másik fele volt kilépés, ill. kizárás a tagdíjfizetések elmulasztása miatt. A kilépés oka a legtöbb esetben nem hanyagság, hanem más tudományterületre való specializálódás, foglalkozás-változtatás volt. Az újonnan felvett tagok túlnyomó többségében fiatal biofizikusok, akik az e tudományterületet választva – különösebb tagtoborzás nélkül – úgy érezték, hogy a Társaság megfelelő érdekeiknek, és ezért csatlakoztak hozzánk. A Magyar Biofizikai Társaság jelenlegi tagságának átlagos életkora 40 év, ami önmagában is jelentős potenciális energiát képvisel.

Alapszabályzatunk szerint Társaságunk célja a biofizikai művelődés előbbrevitele. Ez elsősorban a biofizikai kutatás ápolásában, fejlesztésében

kell megnyilvánuljon. Erőfeszítésünk fő iránya ebben a szellemben a kutatás ösztönzése és támogatása volt.

Mindenekelőtt növelni kellett a magyar biofizikai kutatás kapacitását. Mind akadémiai, mind egyetemi területen jelentős erőfeszítéseket tettek funkcionáriusaink nem csekély sikerrel.

1961-ben formailag egyetlen egyetemi biofizikai tanszék működött hazánkban, a POTE Biofizikai Intézete. Következetes szervező munka eredményeként ma már további három biofizikai tanszékünk van. 1968-ban a budapesti (Simmelweis Orvostudományi Egyetemen, 1969-ben a Szegedi József Attila Tudományegyetemen, és 1970-ben a Debreceni Orvostudományi Egyetemen alakult Biofizikai Tanszék.)

Kutatóintézeti vonalon a Joliot Curie Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézet volt egyik jelentős bázisunk az Eü. Minisztérium keretében. Jelentős növekedés az MTA Szegedi Biológiai Kutató Központ szervezetében megalakult Biofizikai Kutatóintézet, mely ez év tavaszán – csökkentett kapacitással bár – de megkezdte működését, a teljes kapacitással való indulás 1973-ban várható.

Hozzávetőlegesen számítva indulásunkkor mintegy 40 főállású biofizikus számára volt kutatóhelyünk, ma cca 100 biofizikus státushelyünk van. Figyelembe véve hazánk tudományfejlesztésének ütemét, ez kiemelkedően jelentős növekedés. A mennyiségi növekedéssel tehát meg lehetünk elégedve, nem mondhatjuk ugyanezt, ha viszont kutatóhelyeinket minőségi szempontból vizsgáljuk. Az MSZMP Tudománypolitikai Irányelveiben szereplő megállapítás teljes mértékben tükrözi a biofizikai kutatóhelyek minőségi karakterisztikumait. Munkahelyeink műszerezettség és a műszerezettség igények, de maga a metodika fejlesztésére irányuló igény és készség is kívánni valókat hagy maga után.

Amikor ezt a megállapítást tesszük, egyben hangsúlyozni kell, hogy ez a helyzet nem kizárólag a biofizikai kutatóhelyekre áll; az egész, országos biológiai kutatás műszerproblémájának csak egy része. Számos tényező mellett talán egyik leglényegesebb fogyatékoság, hogy kellő tapasztalat és műszaki feltétel nélkül kezdtünk el hazánkban olyan műszerek gyártásával foglalkozni, melyek nem felelnek meg sem érzékenységben, sem stabilitásban a nemzetközi szintnek. Megvásárlásuk sok esetben látszatberuházás: hosszabb-rövidebb kipróbálás után – sajnos elég gyakran – használhatatlan laboratóriumi bútor lesz nem egy drága műszerből.

E kérdés régóta megoldatlan, évek óta láttuk, de egyelőre nem sikerült végleges, jó megoldást találni orvoslására. Társaságunk elnöksége a biofizikus és biológus kutatók metodikai műveltségének emelésén keresztül látja az egyik legbiztosabb megoldást. Ezen gondolat alapján javasoltuk a Biológiai Osztálynak a „Modern fizikai módszerek alkalmazása a biológiai kutatásban” című tanfolyamot, mely 1967 szeptemberében zajlott le Tihanyban. A tanfolyam anyagát a Biológiai Osztály közleményekben megjelentettük (MTA Biol. Tud. Oszt. Közl. 10. 219–446. 1967), azóta is hasznos segédeszköze az exact biológiával foglalkozó kutatóknak.

A kutatás színvonalának és exactságának emelését szolgálta a Társaság vezetésének azon törekvése, mellyel a matematikának a biológiában való alkalmazását, és alkalmazhatóságát kívánta fokozni. Egyik legjelentősebb ilyen akciónk a „Biológia és matematika” című konferencia, melyet Budapesten mintegy 100 résztvevővel (biológusok, fizikusok, és matematikusok) 1969. feb-

ruár 25-én rendeztünk meg. A konferencia gyorsírással jegyzőkönyve igen sok értékes gondolatot tartalmaz (MBT Értesítője 1969. 113–132), melyek a kérdés továbbfejlesztésében kiindulási alapként szolgálnak még jó pár évig.

A kutatásnak a munkahelyek és a metodikák mellett legfontosabb feltétele a megfelelő tudományos alapképzetséggel rendelkező káderek léte. Világszerte probléma a tudományos kutatók képzése, de még külön megoldatlan a biofizikusok képzése. Társaságunk vezetősége kezdettől fogva kulcskérdésnek tekintette a biofizikusok képzését, illetve továbbképzését. 1964. március 20-án Budapesten minden illetékes szakember bevonásával munkaértekezletet tartottunk a biofizika oktatásáról. Az 1966-os értesítő 40 oldalon (48–88. oldal) igen bő kivonatban közli az értekezlet anyagát. A munkaértekezletet tettek is követték, 1965 szeptemberében Budapesten az ELTE-en, 1966-ban Szegeden a JATE-en megindult a rendszeres biofizika oktatás. Az első biofizika-biokémia tárgyból szakosodott biológusok 1967-ben kaptak diplomát, és ma már hasznosan dolgoznak a biofizikai kutatóhelyeken. Itt kívánom megemlíteni, hogy bár az ELTE-en rendszeres biofizikus képzés folyik, mindmáig nem létesült ezen az egyetemen biofizika tanszék. Úgy gondolom, hogy most már megértek a személyi feltételek arra, hogy a természettudományi kar ezt a régóta aktuális mulasztását pótolja és egy biofizikai csoport, majd tanszék megszervezésével segítse az exact biológia művelőinek egyetemi képzését. A biológia szak keretében képzett biofizikusok mellett az utóbbi években egyre több fizikus hallgató érdeklődik a biológia iránt és hallgató korában rendszeresen tanulja a biofizikát. Úgy gondolom, megfelelő szervezeti intézkedésekkel kellene az egyetemeknek előmozdítani, hogy minél több fizikus hallgató választhassa már diákkorában életpályaként a biofizikát.

Amennyire a befolyásunk terjedt, igyekeztünk a TMB keretében a rendszeres aspirantúrát is felhasználni biofizikus képzésre. Az utóbbi években 6 fizikus, matematikus, illetve kémikus diplomával rendelkező fiatalot irányítottunk aspirantúrára, többségük derekasan helytáll az új munkaterületen és egyre komolyabban számíthatunk munkájukra.

Biofizikus káderállományunkat és az igényeket áttekintve meg kell állapítanunk, hogy gyorsabb növelésre van szükség. Egyrészt a Szegedi Biofizikai Kutatóintézetben mintegy 20 biofizikus szabad státushely van, továbbá a gyógyszeriparban, az orvostudományban és mezőgazdaságban is kívánatos lenne több biofizikus elhelyezése. Sajnos a klasszikus biológia mentalitásában felnőtt kutatóhelyvezetők sokszor még maguk sem ismerik a biofizika jelentőségét, ezért szükséges volna hatékony központi intézkedéssel – alapos felmérés után – új biofizikus státusokat létesíteni, hogy a pályaválasztás előtt álló tehetséges fiatalok számára a biofizikus hivatás a jelenleginél lényegesen perspektivikusabbnak látszék. Ha társaságunk 162 tagját a képzettség szempontjából vizsgálat alá vesszük, igen érdekes képet kapunk. 162 tagból kerekén 10% rendelkezik biofizikus diplomával, mintegy 50% biológus és orvos, 30% fizikus és a fennmaradó 10% egyéb: kémikus, matematikus és mérnök. Talán érdekes tagságunkat tudományos minősítés szempontjából is áttekinteni: tagjaink között 9 akadémikus, 15 tudományok doktora és 28 kandidátus van, ami igen jó arányt jelentene, hiszen egyharmad rész kvalifikált tudományos munkás. Sajnos ezen előnyös statisztika értékéből sokat levon az, hogy a határterületek legkiválóbb képviselőit tagjaink között találjuk, ami nemcsak igen megtisztelő, de az együttműködés szempontjából rendkívül előnyös, mindazonáltal a minősítettek aránya a főfoglalkozású biofizikusok között közel sem ilyen kedvező, közelítően 15%. Így elemezve a tagság össze-

tételét, kívánatos lenne bátorítani fiatal kutatóinkat a tudományos minősítés fokozottabb ütemben való megszerzésére, ill. a megszerzés lehetőségeit és előfeltételeit meg kell teremtenünk számukra.

Sok gondot okozott az elnökségnek a továbbképzés megszervezése, meg kell mondanunk azt is, hogy még nem sikerült megtalálnunk semmiféle hatékony formát. Az előzőekben említett munkaértekezletek, konferenciák igen hasznosnak bizonyultak és felhívták a figyelmet egy-egy tudományterület fontosságára, de ezek inkább a haladottabb tudományos munkások számára voltak érdekesek. Ugyanezt mondhatjuk az 1963-as Információelmélet hazai helyzetét tárgyaló munkaértekezletről, valamint az 1965-ös veszprémi szakmai összejövetelről, mely utóbbi az elektronbiológiáról (Ernst), ill. az ionizáló sugárzásnak a szilárd testekben kiváltott folyamatairól (Tarján) szólt. 1969 óta próbálkoztunk – egyre rendszeresebben – klubestek tartásával. Az utóbbi években igyekeztünk neves bel- és külföldi szakembereket előadókként megnyerni, mégsem sikerült kielégítő részvételt elérni. A klubestek rendezését, véleményem szerint, továbbra is fenn kell tartani, és még érdekesebb és vonzóbb programmal kell közönségét biztosítani. Tanfolyamos, ill. nyári iskola formájú továbbképzést az érdeklődés heterogenitása miatt csak kétszer alkalmaztunk; a már említett 1967-es Modern fizikai módszerek tanfolyam mellett 1970 őszén szép sikerrel zajlott le a Modern számítástechnikai módszerek biológiai alkalmazása című tanfolyam. E két tanfolyam tapasztalatai azt mutatják, hogy bátrabban kell nyúlni ehhez a továbbképzési formához, előzetesen megteremtve annak szakmai és szervezeti feltételeit, figyelembe véve a nemzetközi lehetőségeket, különösen a szocialista országok viszonylatában.

Elnökségünk rendszeresen és kitartóan szorgalmazta belföldi ösztöndíjak alkalmazását a kutatók továbbképzésében. Korlátozott anyagi kereteink és a bürokratikus nehézségek ellenére is minden évben adtunk 2–3 belföldi ösztöndíjat. Ennek ellenére az a véleményünk, hogy – bár az utóbbi években a Tudománypolitikai Irányelvek intenciói alapján jelentősen megjavultak a belföldi ösztöndíjak lehetőségei és feltételei – még mindig van tennivalónk a hazai intézetek metodikai és tudáskincsének direkt és gyors átvétele ügyében.

A biofizikai kutatás és a biofizikus kutatók fejlődésének meggyorsítását célozta a tudományos pályázatok kiírása, melyekkel elsősorban a fiatal kutatók pályakezdését kívántuk megkönnyíteni. Hosszas sikertelen próbálkozás után örömmel jelenthetjük, hogy a múlt évben 30 éven aluli kutatók számára kiírt pályázataink igen eredményesek voltak, a 4 beérkezett pályázatból a bíráló bizottság kettőt nagyon értékesnek talált és megfelelő jutalomban is részesített. (1. Kuzmann Ernő és Banczerowskiné, Pelyhe Ilona; ELTE Összehasonlító Élettani Tanszék: „Tervezet elektronbiológiai kézikönyv megírására” és 2. Dr. Karczag Adrienne tanársegéd, SOTE Biofizikai Int.: „Az RNS szerepe a sugársérülésben”).

A tudományos munka jelentős stimulálója a megfelelő publikációs lehetőség. Az elmúlt 10 év alatt ezen a téren értünk el talán legjelentősebb eredményeket. Rendszeresen szerveztünk vándorgyűléseket, ahol mindenki, akinek a munkája elérte a megfelelő színvonalat, előadhatta és megvitathatta munkáját. Emlékeztetőül legyen szabad felsorolni vándorgyűléseinket:

- I. Vándorgyűlés 1961. augusztus 23–26. Pécs
- II. Vándorgyűlés 1962. augusztus 21–25. Debrecen
- III. Vándorgyűlés 1964. augusztus 26–28. Budapest

IV. Vándorgyűlés 1966. május 23–24. Budapest
Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság

I. Együttes Vándorgyűlése 1967. október 12–14. Pécs

V. Vándorgyűlés 1968. augusztus 28–30. Szeged

VI. Vándorgyűlés 1971. augusztus 23–26. Pécs

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy az I., II. és VI. vándorgyűlést az Eötvös Loránd Fizikai Társulattal egyidőben tartottuk, illetve tartjuk, hangsúlyozni akarván ezzel azt, hogy nélkülözhetetlennek tartjuk a fizikus kollégákkal való együttműködést. 1967-es vándorgyűlésünket az Élettani és Biokémiai Társasággal tartottuk közös rendezésben azért, hogy demonstráljuk a határterületi biológiai tudományokkal való kollaboráció szükségességét. Vándorgyűléseinken elhangzott előadások száma sorrend szerint a következő: 25, 32, 51, 27, 37, 45, 58; azaz összesen 275 előadás hangozhatott el és nyert megvitatást az elmúlt 10 év alatt. Azokban az években, melyekben nem rendeztünk vándorgyűlést, munkaértekezleteket, illetve symposionokat tartottunk; 1963-ban a 2. közgyűléssel együtt Egerben: az információelmélet biológiai alkalmazása; a sugárbiológiai kutatás hazai helyzete, a BOTE Orvosi Fizikai Intézetének beszámolója tudományos munkájáról. 1965-ben Veszprémben: elektronbiológiai és ionizáló sugárhatás szilárd testekben. 1966-ban Budapesten Nemzetközi Symposion az izomműködésről, 1969-ben Budapesten matematika- és biológia-kollokvium stb.

Legfontosabb és ma már nemzetközi szinten is jó nevet kivívott folyóiratunk, az *Acta Biochimica et Biophysica*, melyet hosszú következetes munka eredményeként 1966-ban indítottunk meg, ez évben már a 6. évfolyam jelenik meg, évente 4 füzetben. Az eddig megjelent biofizikai tárgyú cikkek száma 128. Az utóbbi 4 évben folyóiratunkat rendszeresen ismerteti a *Current Contents* és még két további referáló folyóirat, így a magyar biofizikusok munkássága közvetlenül és idővesztés nélkül kapcsolódik a nemzetközi biofizikai tudományos termelés áramába. Elismerés illeti az *Acta* szerkesztő bizottságát és technikai apparátusát azért, hogy a magyar biofizikai kutatómunka bemutatását igen nagy rendszerességgel, pontossággal és a tudományos színvonal szigorú megtartásával végezte el.

A Társaság tudományos és szervezeti tevékenységének annales-szerű összefoglalójaként jelenik meg 3 évenként (a közgyűlés évében) a *Magyar Biofizikai Társaság Értesítője*, amely a magyar biofizikusok mindennemű tevékenységének rendszeres dokumentuma. Úgy gondoljuk, hogy az *Értesítő* kiállóan szolgálja a belső és külső információt egyaránt.

A Társaság vezetősége mindig nagy gondot fordított a tényleges tudományos eredmények segítésére, ezért rendszeresen elvégeztük az MTA Biofizikai Bizottságának intenciói alapján az egész magyar biofizika felmérését. A legrendszeresebb és pontosabb ilyen felmérő munkát 1968-ban végeztük el és az összegyűjtött anyagot az MTA Biológiai Osztály rendelkezésére bocsátottuk. *Értesülésünk* szerint ez az összefoglalás igen hasznos volt a Biológiai Osztály számára a tényleges tudományos termelés megítélésében. Itt most csak egy érdekes adatot említenék:

Az 1968-as felmérés szerint hazánkban 23 munkahelyen folyik olyan biofizikai kutatómunka, melynek eredményéről konkrét formában számot lehetett adni. Az alapszabály szerint feladatunk a biofizikai művelődés előbbrevitele. E feladathoz hozzátartozik a biofizikai kutatómunka támogatásán és

a biofizikus képzés kézbentartásán kívül az összes magyar biológus exact természettudományos alapképzettségének problémája, de bele kell értenünk az egész magyar társadalom biofizikai műveltségi színvonalának kérdését is.

Meg kell állapítanunk, hogy – bár számos próbálkozást és kezdeményezést tettünk – ezen a téren nem számolhatunk be sikerekről. Az exact biológiai szemlélet, ezzel együtt a biofizika elemeinek ismerete még nem nyert polgárjogot középiskoláinkban. Középiskolai biológiai tankönyveink túlzottan sok systematikai adatot tartalmaznak és csak jelentéktelen arányban az exact biológia modern adatait. Talán nem is nagyon várhatjuk ennek ellenkezőjét, amíg a biológia szakos középiskolai tanáraink egyetemen sem biofizikát, sem biokémiát nem tanulnak. Az MTA Biológiai Osztály ez évben kezdeményezett munkássága, mely a biológiai műveltség kérdésével foglalkozik, igen fontos és időszerű kezdeményezés, szeretnénk remélni, hogy ezen belül a biofizikai műveltség terjesztése is megfelelő helyet fog kapni. Az elnökség eddigi legfontosabb intézkedése az volt, hogy a biológia tagozatos tanárok számára rendszeres biofizikai továbbképzést tartottunk a tihanyi összevonások alkalmával. A vezetőség néhány tagja a televízióban, illetve a rádióban adott műsorokat; a Művelődésügyi Minisztérium illetékeseivel felvettük a kapcsolatot az új tankönyvek tematikájával kapcsolatban. Mindezen intézkedés azonban csak kezdeti lépésnek tekinthető és további jelentős erőfeszítéseket kell tennünk, hogy hazánk lakosságának exact biológiai műveltségét megfelelő szintre hozzassuk. Legsürgősebb teendő a tudományegyetemek biológia szakának megfelelő átalakítása az exact biológiai kutatóintézetek legjobb erőinek bevonásával; ezen bázisintézmények aztán központjai lehetnének a biológus-tanárok megfelelő szintű továbbképzésének, az ismeretterjesztő irodalom irányításának, rádió- és tv-műsor tanácsadásának stb.

A fentiekben vázolt társulati tevékenységnek egyik alapja a társaság jó szervezeti munkája. E téren kialakult alapelvünk a lehetőleg bürokrácia- és fölösleges ülésezés-mentes, operatív munka.

A mindenkori elnökség szigorúan ragaszkodott az alapszabályban lefektetett elvekhez és előírásokhoz. Rendszeresen megtartottuk a közgyűléseket:

1. (Alakuló) közgyűlés 1961. március 3-án Budapesten
2. közgyűlés 1963. augusztus 21-én Egerben
3. közgyűlés 1966. május 24-én Budapesten
4. közgyűlés 1969. május 27-én Budapesten
5. közgyűlés 1972-ben esedékes.

Az elnökség 3 havonta tartotta üléseit, melyeken a MTA Biofizikai Bizottságával és a Biológiai Osztállyal összhangban kialakította a munkatervet, megtárgyalta a fennálló problémákat, döntéseket hozott és örködött a hivatali fegyelem betartásán. A közbeeső időszakban a szűkebb vezetőség, elnök és a titkárok az alapszabály adta kereteken belül operative intézkedtek. A korábbi években kritikát kapott az elnökség, hogy nem létesített elég szoros információs kapcsolatot a tagsággal. Ezen kritika kapcsán a most funkcionáló vezetőség megszervezte a rendszeres információs szolgálatot. A titkár feladatává tettük, hogy minden elnökségi ülés után részletes tájékoztatást küldjön társaságunk minden egyes tagjának. Ez a rendszer most már második éve működik és értesülésünk szerint nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy az elnökség és tagság közötti kapcsolat közvetlenebb, élőbb és hatékonyabb lett.

Mint ismeretes a Magyar Biofizikai Társaság a MTA Biológiai Osztálya keretében részben ennek anyagi támogatásából, másrészt a tagdíjakból fedezi kiadásait. Költségvetési kereteink meglehetősen szerények. Ez a tény, továbbá az, hogy az MTA Orvosi Osztályához tartozó társaságok kiváltak az Akadémia felügyelete alól és a MOTESZ-ben egyesültek, felvetette azt a kérdést, hogy nem kellene-e felülvizsgálni a MBT-nek is hasonló átszervezését, vagy a MOTESZ, vagy a MTESZ viszonylatában. Ebben a nagyon fontos szervezeti kérdésben, mely jelentősen kihat Társaságunk jövőjére, a jövő évben esedékes közgyűlésnek kell majd határoznia. Mindenesetre talán nem szerénytelenség megállapítani – a fentiek alapján is –, hogy a Magyar Biofizikai Társaság a Magyar Tudományos Akadémia keretében és támogatásával eredményesen működött az elmúlt 10 év alatt.

A jelen szervezeti formában is igen jó és szoros kapcsolatunk az Eötvös Loránd Fizikai Társulattal és ezt a jó kapcsolatot feltétlenül kívánatosnak tartjuk tovább ápolni és még tartalmasabbá, konkrétebbé tenni. Világosan látjuk, hogy a fizika legújabb eredményeinek ismerete nélkül eleve nem lehet színvonalas biofizikai kutatást folytatni.

Hasonlóképpen jó a kapcsolatunk a Magyar Élettani és a Magyar Biokémiai Társasággal, azonban ez korántsem olyan szoros, mint a Fizikai Társulattal, ezen a téren még elég sok tennivaló akad.

Bár Társaságunk nem rendelkezik önálló nemzetközi kapcsolatokkal, mégis az MTA és egyéb főhatóságokon keresztül, továbbá tagjaink egyéni aktivitása révén közvetve a magyar biofizika reprezentánsa nemzetközi szinten is. A MBT alapító tagja a Nemzetközi Biofizikai Társaságnak (IUPAB), és jó baráti kapcsolatot tart fenn számos ország – elsősorban a szocialista országok – biofizikai társaságaival. Különösen nagy jelentőségű az OMFb szervezésében 1969 nyarán megindult KGST Biofizikai Együttműködés. Az elmúlt két év során a leglényegesebb előkészítő munkákat elvégeztük és az együttműködési tervet kormány szinten mindegyik szocialista ország aláírta és elfogadta. A konkrét együttműködés részleteiről szóló tanácskozás ez év szeptemberében Moszkvában lesz. Az eddigi megegyezések szerint az alábbi 5 problémában lehet együttműködni:

1. Bioreguláció,
2. Izomműködés vizsgálata,
3. Membrán és transzport folyamatok kutatása,
4. A biológiai mérések feldolgozása és automatizálása,
5. Külső fizikai tényezők hatása biológiai rendszerekre.

A magyar biofizikusok örömmel várják és készek aktívan részt venni a KGST Biofizikai Együttműködésben. Eddig 13 konkrét kollaborációs téma van előkészületben. Külön örömmünkre szolgál, hogy a 2. sz. téma felelőse az eddigi tervek szerint Magyarországon lesz.

Mint ismeretes, a magyar biofizikusok jelentős szerepet vállaltak a Nemzetközi Biofizikai Unió megalakításában és további szervezésében: tiszteletbeli elnökünk, Ernst tagtárs két periódusban tagja volt a Végrehajtó Tanácsnak, jelenleg Társaságunk három tagja visel funkciót az IUPAB bizottságában (Ernst, Szentágothai és Tigyi). A magyar biofizikusok szép számban és sikerrel vettek részt mindegyik nemzetközi biofizikus kongresszuson, 1962-ben Stockholmban, 1966-ban Bécsben, 1969-ben Bostonban. Több mint 20 magyar biofizikus készül az ez év szeptemberében tartandó I. Európai Bio-

fizikai Kongresszusra és még több az 1972 nyarán Moszkvában tartandó IV. Nemzetközi Biofizikai Kongresszusra.

A beszámolási periódusban tartottuk meg 1966-ban az IUPAB védnöksége alatt a Nemzetközi Izomsymposiumot, amely az izomkutatás igen jelentős határkövének számít.

Kutatóink rendszeresen részt vesznek a biofizika és a határterületek minden jelentősebb nemzetközi rendezvényén, öregbítve a magyar biofizika hírnevét. Mint említettem, Társaságunknak saját valutakerete nincs, de a jelentős állami funkciókban lévő biofizikusainknak mindig szívügyük volt a biofizika nemzetközi kapcsolatainak ápolása.

Szeretném remélni, hogy a most már kormány szinten jóváhagyott KGST Biofizikai Együttműködési Program jelentősen segíteni fogja a szocialista országok, különösen a Szovjetunió biofizikusaival való gyümölcsöző együttműködést. Ezen kapcsolat mélyebb kiépítése az elkövetkezendő évek legfontosabb feladata.

Mindent egybevetve: Az MTA Biológiai Csoportjának vezetősége által 1960-ban tett kezdeményezés a Magyar Biofizikai Társaság megalakítására alapvetően helyes és jelentős tett volt.

A MBT keretében összefogott tehetséges és lelkes biofizikusok áldozatkész és jól átgondolt szervező munkájukkal kivívták, hogy hazánknak a nemzetközi biofizikai mezőnyben jó neve van, hazánkban a biofizika művelésének színvonala a legfejlettebb országokéhoz hasonló. A Társaság az elmúlt 10 év alatt megteremtette azt a biofizikus kutatógárdát, mely alkalmas arra, hogy a modern magyar biológia művelésének egyik fontos bázisa legyen. Úgy érzem, hogy a magyar biofizikusoknak minden okuk megvan arra, hogy az eddig járt utat folytatva, magabiztosan és optimizmussal kezdjék meg tevékenységük második évtizedét.

TIGYI JÓZSEF
a MBT elnöke

Elhangzott Pécsen 1971. augusztus 23-án, a Társaság 10 éves jubileuma alkalmából rendezett ünnepségen.

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG 4. KÖZGYÜLÉSE

A Magyar Biofizikai Társaság 1969. május 27-én tartotta meg 4. közgyűlését Budapesten, az ELTE Növényélettani Intézetében (VIII., Múzeum krt. 4/a.). Közvetlenül megnyitása előtt került sor az 1969-es Értesítő kiosztására.

A közgyűlést Ernst Jenő, a Társaság elnöke nyitotta meg és bevezető szavai után Tigyi József I. titkár ismertette az elnökség beszámolóját „A Magyar Biofizikai Társaság tevékenysége. (1966. március – 1969. május)” – címmel. (Lásd a Magyar Biofizikai Társaság Értesítője 1969. [3.] 5–10. old.) Frenyó Vilmos egyetemi tanár, az ELTE Növényélettani Intézetének igazgatója, a közgyűlés házigazdája tartotta a következő beszámolót az Intézet munkájáról, kutatási eredményeiről. Ezt követően Bozóky László elnökségi tag ismertette jelentését a MBT anyagi helyzetéről az 1967., 1968. és 1969. években, majd Ernst Jenő megköszönve az elhangzott tájékoztatásokat megnyitotta a vitát. Számos javaslat és kiegészítés elhangzása után bejelentette, hogy a Társaság eddigi elnöksége – megbízatásának lejártával – lemond.

Ezután a korábban megválasztott és időközben tanácskozott 3 tagú jelölő bizottság elnöke, Várterész Vilmos ismertette a megválasztandó új elnökségbe javasolt tagtársak neveit. Kiegészítésként Niedetzky Antal, a jelölő bizottság tagja, Várterész Vilmos tagtársat is javasolta a közgyűlésnek elnökségi taggá megválasztani.

A jelöléseket követő titkos szavazás során – mint az a szavazatszedő bizottság értékeléséből kiderült, a határozatképes közgyűlés valamennyi jelöltet, nagyrészüket egyhangúlag, az új elnökségbe megválasztotta. Így az 1969–72-es időszakra a Magyar Biofizikai Társaság vezetősége a következő lett:

Tiszteletbeli elnökök:	Budó Agoston Ernst Jenő Jánossy Lajos Szigeti György
Elnök:	Tigyi József
I. titkár:	Sztanyik László
Titkár:	Rontó Györgyi

Elnökség tagjai: Bozóky László
Damjanovich Sándor
Faludi Béla
Frenyó Vilmos
Guba Ferenc
Horváth Imre
Juvancz Iréneusz
Niedetzky Antal
Szalay László
Tarján Imre
Várterész Vilmos

VÁLTOZÁSOK:

az 1969. október 8-i elnökségi ülés tekintettel arra, hogy Sztanyik László tagtárs külföldi tartózkodása miatt első titkári tisztségét ellátni nem tudja, helyére az elnökségből Szalay László tagtársat kooptálta.

az 1971. december 1-i elnökségi ülés a Társaság soronkövetkező közgyűléséig a megalkotandó Magyar Orvosi és Biológiai Ultrahang Sectió részéről dr. Bertényi Annát az elnökségbe kooptálta.

Az újonnan megválasztott vezetőség nevében Tigyi József, a Társaság új elnöke mondott köszönetet a tagság bizalmáért.

A közgyűlés után a Társaság tagjainak alkalmuk volt egy jól szervezett és vezetett intézetlátogatás keretében közelről is megismerkedni a Növény-életteni Intézetben folyó kutatómunkával.

10 ÉVES A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG!

A Magyar Biofizikai Társaság 1971-ben ünnepelte megalakulásának 10. évfordulóját. Az ünnepi megemlékezésre a VI. Vándorgyűlés első napján, 1972. augusztus 23-án került sor Pécsen, az Orvostudományi Egyetem új, Központi Épületében (Elméleti tömb). A jubileumi ünnepségekről, a vándorgyűlésről és a jubileum alkalmából kiírt pályázatról az alábbiakban közlünk beszámolókat.

BESZÁMOLÓ

a Magyar Biofizikai Társaság VI. (jubileumi) vándorgyűléséről

A Magyar Biofizikai Társaság elnöksége 1971. április 20-i ülése határozatának megfelelően a Társaság VI. vándorgyűlése 1971. augusztus 23–25. között Pécsen zajlott le. A VI. jubileumi vándorgyűlés egybekapcsolódott a Társaság megalakulása 10. évfordulójának megünneplésével. Az elnökségi határozat értelmében a szocialista országok biofizikai társaságai is meghívást kaptak a jubileumi vándorgyűlésben való részvételre. A vándorgyűlés házigazdája a Pécsi Orvostudományi Egyetem volt. Vándorgyűlésünkkel egy időben és néhány vonatkozásban közös szervezésben tartotta vándorgyűlését Pécsen, a szomszédos Tanárképző Főiskolán az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat.

A 3 napos program első napján délelőtt a POTE új elméleti intézetének tantermében került sor a vándorgyűlés ünnepélyes megnyitására. A megnyitóülés elnökségében helyet foglaltak: dr. Boros Béla, a Pécsi Orvostudományi Egyetem rektora; dr. Ernst Jenő akadémikus, a Társaság tiszteletbeli elnöke; dr. Tigyi József, a Társaság elnöke; dr. Rontó Györgyi, a Társaság titkára; dr. Szigeti György akadémikus, az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat elnöke, és Lev Petrovics Kajusin szovjet biofizikus. A megnyitóülésen dr. Tigyi József, a Társaság elnöke tartott ünnepi megnyitó beszédet „A Magyar Biofizikai Társaság 10 éve” címmel. (l. 5.old.) Ezt követően a Társaság elnöksége által meghirdetett jubileumi pályázat ünnepélyes eredményhirdetésére és a pályadíjak kiosztására kerül sor. A Társaság elnöksége által kiírt 6 pályatételre 4 pályamunka érkezett. Ezek közül az alábbi 2 nyert pályadíjat:

Karczag Adrienne: „A messenger RNS szerepe a sugársérülésben”,

Kuzmann Ernő, Banczerowskiné, Pelyhe Ilona: „Tervezet elektronbiológiai kézikönyv megírásához”.

Az ünnepi megnyitóülést követően a POTE tanácstermében a Társaság elnöksége fogadást adott a résztvevők és a meghívott vendégek részére.

Az első nap délutánján került sor az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat vándorgyűlésének megnyitására. Ennek keretében hangzott el Ernst Jenő akadémikus „Biológia és a matematikai izomorfizmus” című előadása.

Vándorgyűlésünk hazai résztvevőinek száma 87, külföldi vendégünk 5 volt:

L. P. Kajusin (Szovjetunió)
A. V. Kirel (Szovjetunió)
A. Morawieczki (Lengyelország)
L. Draganov (Bulgária)
G. Kollmann (USA)

Külföldi vendégeink közül 3 a vándorgyűlésen előadást is tartott.

Vidékről érkezett és külföldi vendégeinket a pécsi Nádor szállodában, a Pécsi Orvostudományi Egyetem diákotthonában, ill. a pécsi Műszaki Főiskola diákotthonában szállásoltuk el. Ebédet a POTE klinikájának klubjában biztosítottunk a külföldi vendégek és a hazai igénylők részére. Szept. 23-án este személygépkocsikon társasági kirándulást szerveztünk Harkányfűrdőre.

A vándorgyűlés helyén a program egész időtartama alatt információs szolgálatot működtettünk. A résztvevők számára biztosítottuk a vándorgyűlés programjának és az elhangzó előadások kivonatainak nyomtatott kiadványát. Az előadáskivonatokat megjelentetjük az Acta Biochimica et Biophysica 1971. évi 4. füzetében. Az előadáskivonatok gyűjteményét utólag megküldjük a Társaság azon tagjainak is, akik a vándorgyűlésen nem vettek részt.

A vándorgyűlés tudományos programjának lebonyolítására augusztus 24-én és 25-én délelőtt és délután, tehát 4 ülés keretében került sor.

A tudományos program keretében 4 referátum és 48 kiselőadás hangzott el. A referátumok időtartama 40 perc, a kiselőadásoké 10 perc volt.

A referátumok és a kiselőadások három tárgykört alkottak:

1. Sugárbiofizika és a bioszféra,
2. Energiatranszport,
3. Biológiai struktúra és funkció.

Augusztus 24-én délelőtt zajlottak le a „Sugárbiofizika és a bioszféra” tárgykör referátumai és kiselőadásai. A referátumot dr. Várterész Vilmos, az Országos Frédéric Joliot Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet igazgatója tartotta „Radiobiológiai kutatások szerepe az ember környezetének (bioszférának) védelmében” címmel. Ezt követően a csatlakozó 13 kiselőadás megtartására került sor. Az üléselnök dr. Tarján Imre egyetemi tanár volt.

Augusztus 24-én a délutáni ülésen az „Energiatranszport” tárgykörébe tartozó referátumokra és előadásokra került sor. A referátumot dr. Szalay László egyetemi tanár, a szegedi JATE Biofizikai Tanszékének igazgatója tartotta, „Az elektron-gerjesztési energia vándorlása oldatokban lévő klorofillok és egyéb molekulák között” címmel. Ehhez csatlakozott Hevesi János docens (JATE Biofizikai Tanszék, Szeged) „Az energiavándorlás tanulmányozása festék-detergens rendszerekben” című korreferátuma, majd 9 kiselőadás hangzott el. Az üléselnök dr. Várterész Vilmos intézeti igazgató volt.

Augusztus 25-én egésznapos program keretében, a délelőtti és délutáni két ülésen került sorra a „Biológiai struktúra és funkció” tárgykör. A referátumot dr. Damjanovich Sándor intézetvezető docens tartotta „Viszkozitás és enzimkinetika” címmel. Ehhez csatlakozott a délelőtti ülésen 15, a délutáni ülésen 11, összesen 26 kiselőadás.

A vándorgyűlés méltó seregszemléje volt a hazánkban folyó magasszínű és sokrétű biofizikai kutatómunkának. Az érdeklődést mutatja a résztvevők igen nagy száma és a kétnapos zsűfolt előadási program, továbbá, hogy a külföldi vendégek is előadásokkal szerepeltek.

Az ülések látogatottsága a résztvevők számához viszonyítva több is lehetett volna, de ezt az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat párhuzamosan futó programja részben magyarázza és indokolja. Kétségtelen, hogy a két társa-

ság vándorgyűlésének szinkron rendezése hasznos, és sok szempontból előnyös.

Az üléseken a vitakészség az átlagos szintet érte el.

Az MTA Biofizikai Bizottsága 1971. szeptember 7-i ülésén foglalkozott a vándorgyűlés szakmai értékelésével. Eszerint: a vándorgyűlés előadásainak színvonala jó volt, a rendezés és a nyomtatott anyagok minősége mintaszerű.

NIEDETZKY ANTAL,
a MBT elnökségének tagja

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG JUBILEUMI PÁLYÁZATA

A Magyar Biofizikai Társaság egyik fontos feladatának tekinti a fiatal kutatók támogatását, érdeklődésük felkeltését a biológia kvantitatív szemlélete iránt. Esetenként az említett érdeklődés ösztönzését is igyekszik megvalósítani. E törekvés realizálásában fontos szerepet töltött be a Magyar Biofizikai Társaság elnöksége által 1970 márciusában meghirdetett pályázat, amelyet Társaságunk 30 év alatti fiatal kutatói számára írtunk ki.

A pályázat témáira a Társaság elnökségének tagjai az alábbi javaslatokat tették:

1. A sugárhatás mechanizmusának vizsgálata.
2. A mRNS szerepe a sugársérülésben.
3. Az érzékelés folyamatának matematikai modellezése.
4. Szabadon választott növényélettani tárgyú kísérletes munka, melynek során a szerző biofizikai módszereket alkalmaz.
5. Kísérletes adatok az irodalomból a biokibernetika megalapozásához.
6. Tervezet elektronbiológiai kézikönyv megírásához.

A pályázat fiatal kutatóink körében jó visszhangot váltott ki, amennyiben a beküldési határidőig, 1971. március 15-ig a tagtársak a fenti témák közül négyet dolgoztak ki és juttattak el a Titkárságra, és pedig a 2., 3., 5. és 6. sorszámú témákat.

A munkák elbírálására az elnökség az alábbi 9 tagból álló bizottságot kérte fel: Damjanovich S., Ernst J., Fehér O., Hidvégi E., Juvancz I., Lábos E., Szentágothai J., Tigyi A. és Török A. tagtársakat. Minden egyes pályamunkát a bizottság két, ill. három tagja kapott meg véleményezés céljából. A Társaság elnöksége a pályamunkákról alkotott vélemény ismeretében azt a határozatot hozta, hogy első díjat nem ad ki, két pályamunkát pedig második díjjal, egyenként 7-7000 Ft-tal jutalmaz. A díjazott dolgozatok:

Karczag Adrienne: „A messenger RNS szerepe a sugársérülésben” c., valamint

Kuzmann Ernő, Banczerowskiné, Pelyhe Ilona: „Tervezet elektronbiológiai kézikönyv megírásához” című munkája.

A díjakat ünnepélyes keretek között a Társaság elnöke Pécssett, 1971. augusztus 23-án, a Magyar Biofizikai Társaság jubileumi Vándorgyűlésének megnyitóján osztotta ki. A díjazott pályázatokat az alábbiakban röviden ismertetjük.

Karczag A.: „A messenger RNS szerepe a sugársérülésben”.

A munka terjedelme 50 oldal és ehhez járul az irodalomjegyzék. Célki-

tűzése, hogy a celluláris mRNS modelljeként alkalmazott RNS fágok sugársérülését saját kísérletei alapján vizsgálja.

Az I. fejezet irodalmi áttekintést ad: az RNS fágok biológiai, molekuláris tulajdonságainak, valamint a fág RNS-polimeráz sajátosságainak ismertetésével, továbbá a mRNS (főként fág-RNS) sugársérülésére vonatkozó irodalmi adatokkal foglalkozik.

A II. fejezet a szerző általa kísérletek során alkalmazott fizikai (pl. besugárzás körülményei) és mikrobiológiai módszereket ismerteti.

A III. fejezetben az MS2 fág tarfoltképző aktivitásának ultraibolya inaktivációjával kapcsolatos kvantitatív kísérleti eredményeit taglalja, azok leírására formális matematikai apparátust alkalmaz és az eredmények értelmezésére sugárkinetikai modellt használ.

Kuzmann E., Banczerwoskiné, Pelyhe I.: „Tervezet elektronbiológiai kézikönyv megírásához”.

A szerzők előjáróban ismertetik munkájuk célkitűzését: a rendelkezésre álló irodalom felhasználásával egy hézagpótló, teljességre törekvő, 1200–1600 oldal terjedelmű munka tervezetét készítették el. A bevezetésben definiálják az elektronbiológia témakörét. A tervezet a továbbiakban az alábbi fejezetekre oszlik.

1. Atomok és molekulák elektronszerkezetének elméleti alapjai; kvantummechanikai alapfogalmak. Molekulák elektronszerkezetének közelítő számítása a hidrogénatomtól a bonyolultabb molekulákig. Vezetési jelenségek; kondenzált rendszerek elektronszerkezete.
2. Biológiailag fontos makromolekulák elektronszerkezete; DNS, fehérje, karcinogén szénhidrogének, porfirinek.
3. Elektronbiológiai szempontból jelentős biológiai folyamatok, jelenségek; biológiai félvezetők tulajdonságai, vezetőképesség, fotodinamias hatás, bio-termofeszültség, DNS sugársérülése, mutációk keletkezése. Fotoszintézis, biokatalizissal kapcsolatos elektronfolyamatok jelentősége, biológiai redox rendszerek.
4. Függelék: a modern anyagszerkezet-vizsgáló módszerek (infravörös, Raman-spektroszkópia, NMR, ESR, röntgen-diffrakció, Mössbauer-effektus). Minden fejezethez nagyszámú irodalmi idézet csatolkozik.

A dolgozatok tanúsága szerint fiatal kutatóink lelkiismeretesen igyekeztek a kitzított feladatot megoldani, az adott témakörben önálló véleményt kialakítani. Külön kiemelendő mindkét dolgozatban az irodalmi idézetek nagy száma, ami a szerzők által ismert irodalom tetemes volumenét tükrözi.

Az 1970–71-es pályamunkák sikerével, ill. tanulságaival gazdagabban a Társaság elnöksége úgy határozott, hogy 1972–73. évre ismét meghirdeti a fiatal kutatók ösztönzését célzó pályázatot. A pályázati feltételeknek az előzőnél szigorúbbra tervezett körülhatárolása arra utal, hogy a fiatal biofizikus generációtól az irodalom nivós feldolgozásán és saját kísérleti eredményeinek ismertetésén túl azok modern interpretálása, a biofizika kvantitatív szemléletének képviselője is jogosan elvárható.

(Az új pályázat kiírását lásd a 135. oldalon.)

RONTÓ GYÖRGYI,
a MBT titkára

A MBT VI. VÁNDORGYŰLÉSÉNEK ELŐADÁSKIVONATAI

Ernst Jenő: Biológia és a matematikai izomorfizmus c. az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat egyidejűleg tartott vándorgyűlésének megnyitóján elhangzott előadásának teljes szövege megjelent:

MTA Biológiai Osztály Közleményei 14. 223–228. (1971).

Acta Biochimica et Biophysica Acad. Sci. Hung. 6. 439–448. (1971).

I. TÁRGYKÖR: SUGÁRBIOFIZIKA ÉS A BIOSZFERA

1. VÁRTERÉSZ VILMOS:

(Országos Sugárbiológiai Kutató Intézet, Budapest)

Radiobiológiai kutatások szerepe az ember környezetének (bioszférának) a védelmében

(Referátum)

A bioszféra természetes állapotát a tudomány eredményeinek hasznosításával, a civilizációval az ember fokozatosan megváltoztatta. Ez a változás az utóbbi évtizedekben rohamosan gyorsul és káros az élőlényekre, elsősorban az emberre. A bioszféra tényezői között mind jelentősebb szerephez jutnak az ionizáló sugárzások (sugárforrások orvosi alkalmazásai, radioizotópok széleskörű hasznosítása, atomenergetika stb.). Az ionizáló sugárzások, az atomenergia hasznosítását a tudomány tette lehetővé, az ezzel járó rizikó minimálisra csökkentése ugyancsak a tudomány feladata. Ez a feladat elsősorban a sugárbiológiára hárul. A sugárbiológia határterületi tudományág: támaszkodik a sugárfizikára, radiokémiára stb. Kutatási eredményeit a gyakorlatban hasznosítja a sugárhygiene, a sugárvédelem. A sugárbiológiai kutatásoknak kell tisztázniuk az ionizáló sugárzások és biológiailag fontos makromolekulák kölcsönhatásait, a sugárhatás biofizikai és biokémiai mechanizmusait, az ionizáló sugárzások fiziológiai, morfológiai hatásait. Ezeknek az alapvető mechanizmusoknak és effektusoknak megismerése nélkül nem lehet felbecsülni a rizikó nagyságát, nem lehet tudományosan megalapozott és ésszerű védelmi eljárásokat és rendszabályokat kidolgozni. A sugárbiológia feladata a biológiai és kémiai védelem kutatása. Az inkorporált radionuklidok biológiai hatásai kutatásában nemcsak sugárhatásokkal, hanem transzmutációjuk következményeivel is számolni kell, sőt nem hagyható figyelmen kívül az egyes radionuklidoknak a stabil izotópjuktól eltérő tömege sem. Az experimentális kutatás eredményei alapján nyílik lehetőség a populáció egésze, illetve kisebb csoportjai sugárterhelésének biológiai értékelésére. A bioszféra radioaktív szennyeződésének kutatásában komoly szerepe van a radioökológiának.

A referátum a felvetett problémákat fejti ki, kitérve a hazai eredményekre, feladatokra és lehetőségekre.

Hozzászólók: Tigyi József, Tarján Imre.

2. L. P. KAJUSIN:
(Szovjetunió, Puscino)

A szabadgyökök mint bioenergetikai folyamatok regulátorai (oroszul)
(Előadáskivonat nem érkezett)

3. TÓTH ÁRPÁD – KESZTHELYI BÉLA:
(MÉV, Egészségügyi Szolgálat; POTE, I. Belklinika, Pécs)

Egésztest—kálium meghatározása emberben in vivo gamma-spektrometriával.

Az egésztest-kálium ismeretében meghatározható a zsírmentes testsúly, mely utóbbi hasznos vonatkoztatásra ad lehetőséget a különböző physiologiai paraméterek normálása esetében.

Az egésztest-kálium ismerete klinikai szempontból is fontos. In vivo gamma-spektrometria segítségével biztosabban mutatható ki az emberi szervezet kálium-tartalmának változása, mint a serum-kálium szint meghatározásával.

Az emberi test kálium-tartalmát a ^{40}K -izotóp gamma sugárzásának detektálása alapján közvetlenül mértük a laboratóriumunkban üzemelő kisháttérű egésztest-számlálóval.

Ismertetjük az egésztest-számlálónk felépítését és műszaki paramétereit. Közöljük e berendezés fantomos kálium-hitelesítésének eredményeit és a hibaforrásokat.

Végül beszámolunk egészséges emberek csoportjánál és néhány káliumháztartási zavarban szenvedő betegnél in vivo gamma-spektrometriával meghatározott egésztest-kálium értékekről.

Hozzászólók: Tigyi József és Bozóky László

4. ZSOLDOS TIBOR – FAUST FÜLÖP:
(MÉV, Egészségügyi Szolgálat, Pécs)

A $^{210}\text{Po}/\text{RaF}$ / természetes radioelem meghatározása cigarettából és a cigaretta szivásakor inhalált izotóp kimutatása vérből

Megmértük a leggyakrabban szívott magyar cigarettafajták (Kossuth, Fecske, Munkás) dohányának ^{210}Po tartalmát. Összehasonlítottuk eredményeinket más országok hasonló méréseivel, azzal a céllal, hogy a bronchiális rendszer dózisterhelésére egy relatív felvilágosítást kapjunk. Ezen radioaktív anyag – más szerzők véleménye szerint is – befolyásolhatja a bronchiális rendszer kialakuló neoplasmáját. Egy embert utánzó berendezéssel kimutattuk, hogy az $500\text{ }^\circ\text{C}$ -on már teljesen szublimáló ^{210}Po kb. 25% -a kerülhet be a légzőtraktusba. Számoltuk átlagos 2 doboz Kossuth cigaretta szivása esetén egy egyén tüdejét érhető dózis értékét. Ezen vizsgálatunkkal párhuzamosan analizáltuk dohányzó és nem dohányzó egyének vérmintáit is ^{210}Po -ra nézve és megállapítottuk, hogy lényeges koncentráció emelkedés mutatkozik a dohányos

egyén vérmintáiban, ami bizonyítja, hogy a tüdőből a ^{210}Po bekerül az egyén anyagcsere forgalmába.

Hozzászólók: Nagy János, Bozóky László

5. VARGA LÁSZLÓ – VÁRTERÉSZ VILMOS:
(Országos Sugárbiológiai Kutató Intézet, Budapest)

IN VIVO TENYÉSZTETT REPRODUKTÍV SEJTEK (EGÉR ASCITES LYMPHOMA) SUGÁRÉRZÉKENYSÉGE

A reproduktív sejtek postirradiációs szakaszát az osztódáskiesés és fokozott sejtpusztulás jellemzi. Kísérletünkben azt vizsgáljuk, hogy *in vivo* tenyésztési körülmények között a gátlási, illetve az elhalási folyamat nagysága és súlyossága milyen kapcsolatban áll a sejtek besugárzás kori osztódási állapotaival.

A logaritmikus növekedési szakaszban lévő Németh-Kellner féle ascites lymphoma sejtek osztódási ciklusát korábban meghatároztuk jelzett mitózis módszerrel. G_1 -re 6 órát, S-re 10,6 órát, G_2 -re 3 órát, M-re 0,7 órát, teljes osztódási ciklusra 20–21 órát kaptunk.

Parallel kísérletben a sejteket *in vivo* jeleztük radioaktív DNS prekursorral (C-14 és/vagy H-3 timidinnal) a gazda állatban. A radioaktív jelzés és *in vitro* Co-60 besugárzás után a sejteket implantáltuk nem kezelt CFL/P hím fehér egerekbe. A kísérlet egy részébe kettős jelzést alkalmaztunk: 3 órás időeltolással adott C-14 és H-3 TdR-rel különböző jelzettségű sejt-csoportokat kaptunk. A G_2 sejtek C-14-et, az S fázis 2. felében lévők mindkét izotópot, az S fázis 1. felében lévők H-3 izotópot tartalmaztak. A G_1 állapotú sejtek képviselték az inaktív sejt-csoportot. Más esetben az ún. „ablak” technikát alkalmaztuk a különböző osztódási állapotú sejtek sugárérzékenységi vizsgálatánál. Adott sejt-csoport sugárérzékenységét a sejtek élettartamával és cytopathológiás elváltozások gyakoriságával jellemeztük. A kiértékelést radioaktív méréssel (folyadék szcintillációs módszer) és fénymikroszkópos autoradiográfiával végeztük. Eredményeink szerint besugárzás után az osztódás gátlás okozza a sejtek növekedési gátlását, majd ezt követi a fokozott sejtelhalás, amely periodikusan megy végbe. Ezek a folyamatok összefüggésben állnak a sejtek besugárzás kori osztódási állapotával.

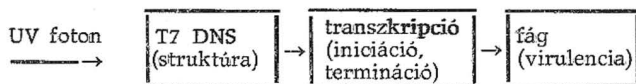
Hozzászóló: Tigyi József

6. RONTÓ GYÖRGYI – TARJÁN IMRE:
(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

A struktúra és funkció kapcsolata T7 fágok sugársérülésében

A T7 fágok UV sugársérülésével kapcsolatban korábban kialakított sugárkinetikai modellünk, valamint a T7 fágok molekuláris tulajdonságaira vonatkozó irodalmi adatok segítségével a sugársérülés folyamatát az UV foton abszorpciójától a biológiai manifesztációig analizáltuk. Az analízis során indirekte kimutattuk, hogy a modellünkben feltételezett sérthető helyek a T7-

DNS citozin halmazainak feleltethetők meg, amelyek a transzkripció iniciációs- ill. terminációs helyei. Az egytalalatos kinetika alapját a T7 gének nem-lizogén funkciókra vonatkozó információtartalma képezi. A T7 fág sugársérülési folyamatában a biológiai funkcióban észlelt károsodást az alábbi sémában foglalhatjuk össze:



Hozzászóló: Damjanovich Sándor

7. KARCAG ANDRIENNE, RONTÓ GYÖRGYI, TARJÁN IMRE:
(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Az ultraibolya fény hatásának vizsgálata MS2 fágokon

A $\lambda = 254$ nm UV fény hatását vizsgáltuk MS2 fágokon, amellyel kapcsolatban inaktivációs dózishatásgörbét határoztunk meg. Megállapítottuk, hogy a görbe a korábbi irodalmi adatoktól eltérően felülről konkáv. A dózishatás görbe kezdeti szakaszának analizését a T7 fágokra kialakított sugárkinetikai modellünk segítségével végeztük el és az UV foton inaktivációs valószínűségére $\alpha_{MS2} = 3.10^{-4}$ értéket nyertük. Ez az adat nagyságrendjét tekintve megegyezik a T7 fágokra kapott $\alpha_{T7} = 1.7.10^{-4}$ valószínűséggel, ami arra utal, hogy a besugárzás kezdetén az RNS tartalmú MS2 fágban, valamint a kettős láncú DNS tartalmú T7 fágban is hasonló jellegű fotokémiai folyamatok vezetnek inaktivációra. A dózishatásgörbe konkáv lefutását a sugárkárosodás egy részének reaktivációjával magyarázzuk. Feltételezve, hogy a direkt fotoreverzió valószínűsége az MS2 fág esetén is azonos a T7 fággal kapcsolatban meghatározott reverziós valószínűséggel ($\gamma = 2 \cdot 10^{-5}$), a T7 és MS2 dózis-hatás görbék egybevetéséből a nem revertálható fotoproduktum keletkezésére nézve vontunk le következtetéseket.

8. KOLLMANN GYÖRGY:
(USA, Philadelphia)

A DNS kémiai védelmének mechanizmusa in vitro. (angolul)

(Előadáskivonat nem érkezett)

9. BOZÓKY LÁSZLÓ:
(Országos Onkológiai Intézet, Budapest)

Extracorporális vérbesugárzással kapcsolatos biofizikai problémák

(Előadáskivonat nem érkezett)

10. KRASZNAI ISTVÁN – FÖLDES JÁNOS – PÁL IMRE:
(SOTE, I. Belklinika, Főv. Tan. János Kórház Izotóp Laboratórium, Budapest)

A modern radioizotópos diagnosztikai vizsgálatok sugárvédelmi és sugáregészségügyi kérdései

A radioizotópok orvosi alkalmazása az utóbbi években rohamos lépésekben halad előre. A fejlődés egyik állomását az izotóp generátorok megjelenése jelentette. Az izotóp generátorok rövid felezési idejű leányelemei lehetővé teszik nagy mennyiségű radioaktív anyag felhasználását az egyes vizsgálatokhoz, ami új sugáregészségügyi kérdéseket vet fel. Az előadás az izotóp generátorok alkalmazásával kapcsolatos alábbi kérdéseket érinti:

1. Az izotóp „termelés” (eluálás) sugárvédelme.
2. A nyert izotóp radioaktív szennyezettségi kérdései.

3. A különböző – generátorokból nyert izotópokkal végzett – izotópdiagnosztikus vizsgálatok sugárterhelése. A generátor kérdéseken túlmenően az előadás foglalkozik az izotóp kettősjelzéssel végzett diagnosztikus vizsgálatok sugárterhelésével is.

11. BOJTOR IVÁN – VÁRTERÉSZ VILMOS – ILLÉS ÁGNES – KOCZKÁS GYULA:
(Országos Sugárbiológiai Kutató Intézet, Budapest)

Felületi dózis mérésének szerepe a medicinális sugárterhelés meghatározásában a dóziseloszlás és integráldózis szempontjából

A röntgendiagnosztikai vizsgálatok során kapott sugárexpozíció mind az egyén, mind a populáció sugárterhelésében jelentős részt képvisel. A röntgendiagnosztikai vizsgálat tipikus olyan besugárzást jelent, amely viszonylag nagy felületen éri a vizsgálatra kerülő személyt, vagyis jelentős térfogati – integrál – dózissal jár. A röntgendiagnosztikai sugárexpozíció mérési módszerei között legmegfelelőbbnek tartjuk a felületi beeső dózis mérését ($R \cdot \text{cm}^2$), mivel így figyelembe vehetők azok a legfontosabb paraméterek, amelyek az integráldózis meghatározásához szükségesek. Ezek főleg: az expozíció (R), a besugárzott felület nagysága és a dóziseloszlás.

Az integráldózis kiszámításához szükséges felületi dózist a dóziseloszlási függvény kettős integrálja adja meg. A már kidolgozott nagy felületű filmes módszerrel meghatároztuk és ábráztuk a dóziseloszlást különböző diagnosztikai röntgenbesugárzási típusoknál. Az egyenlő és egyenlőtlen felületi dóziseloszlású besugárzások esetén a filmes módszerre vonatkozóan matematikailag megfogalmaztuk a felületi dózis és az integráldózis kiszámításának problémáját.

Algol nyelvű computer-programot dolgoztunk ki a felületi beeső dózis kiszámítására, a nagy felületű film mérési adatai alapján. A kettős integrál kiszámításához közelítő módszereket alkalmaztunk. Meghatároztuk a különböző röntgenvizsgálatoknál kapott felületi dózist.

12. VÁRTERÉSZ VILMOS – BOJTOR IVÁN – ILLÉS ÁGNES – LUZSA GYÖRGY – BOGDÁNY BARNA:

(Országos Sugárbiológiai Kutató Intézet, Budapest, Városi Kórház, Mosonmagyaróvár; XX. ker. TBC Gondozó Intézet, Budapest)

Nagy felületű filmdoziméterrel, röntgenvizsgálatoknál kapott felületi dóziseloszlás biológiai jelentőségének értékelése

A röntgendiagnosztikai vizsgálatok során a test különböző részei – így a kritikus szervek is – különböző nagyságú sugárterhelést kapnak. Egyenlőtlen dóziseloszlású besugárzás esetén a sugárterhelés biológiai értékeléséhez nem látszik elegendőnek a besugárzott testfelület egyes pontjaiban az expozíció mérése R-ben. A különböző testrészeket elkerülhetetlenül vagy indokolatlanul ért besugárzás megítélése céljából meghatároztuk a különböző röntgenvizsgálatok során kapott dózis felületi (egyenlőtlen) eloszlásának izodózis görbéit. Az izodózis görbéket röntgen vizsgálatok alatt exponált nagy felületű film adatai alapján vettük fel; erre a célra angol nyelvű computer-programot dolgoztunk ki. Bemutatjuk az egyes röntgenvizsgálat-típusokra jellemzőnek tekinthető felületi dóziseloszlást.

Az izodózis görbéket az egyes szervek által kapott sugárterhelés szempontjából értékelve felhívjuk a figyelmet a sugárérzékenység illetve felületi dóziscentrumok szempontjából kitüntetett zónákra.

A kapott eredmények is amellettszólnak, hogy különösen a test jelentős felületének egyenlőtlen dóziseloszlású besugárzása esetén, az integráldózis kiszámításához fontos a dóziseloszlás ismerete.

13. MAKRA ZSIGMOND – ZARÁND PÁL – SÁNTHA ANDRÁS – SZTANYIK LÁSZLÓ – MÁNDI ERIKA:

(Központi Fizikai Kutatóintézet, Országos Sugárbiológiai Kutató Intézet, Budapest)

Atomreaktorral végzett sugárbiológiai kísérletek technikai és fizikai kérdései

A neutronsugárzás biológiai hatásának tanulmányozásához neutrongenerátort vagy atomreaktort lehet használni sugárforrásként. Az utóbbi lehet speciális, sugárfizikai és sugárbiológiai célokra készült reaktor, vagy pedig egy univerzális kutató reaktornál képeznek ki biológiai besugárzó csatornát. A különböző megoldásokat összehasonlítjuk dózisintenzitás, a neutron és a gamma sugárzás aránya, a tér homogenitása és más jellemzők szerint.

Összehasonlítjuk a különféle dózismérési eljárásokat, úgymint az ionizációs kamrás, kalorimetrikus, radioaktívációs módszereket. Végül ismertetjük a KFKI atomreaktoránál létesített biológiai besugárzó csatorna kivitelét és dózismérési módszereinket. Berendezésünknel automatikusan cserélhető bizmut szűrőkkel négyféle dózisintenzitás, illetve neutron/gamma arány állítható be. Egerek besugárzásánál a homogenitást a kaloda forgatásával fokozzuk. A dózisintenzitás állandó ellenőrzésére GM-csőves monitort és kettős ionizációs kamrát használunk. Neutron-spektrum számítási és mérési módszereinket másik előadásban ismertetjük.

14. ZARÁND PÁL – MAKRA ZSIGMOND – KOBLINGER LÁSZLÓ:
(Országos Sugárbiológiai Kutatóintézet, MTA Központi Fizikai Kutatóintézet,
Budapest)

A kevert neutron-gamma sugárzás dozimetriája a KFKI-ban létesített biológiai besugárzóban

Az előadás célja a kevert (n-gamma) besugárzásra alkalmas berendezés néhány dozimetriai kérdésének, az elérhető dózisteljesítményeknek és bizonyos felhasználási lehetőségeinek ismertetése.

Az előző előadásban ismertetett konstrukciós megoldás alapján egyik legalkalmasabb a gamma sugárzásra érzéketlen küszöbdetektorokon és kis neutron érzékenységű szilárdtest-dozimétereken alapuló rendszer. A neutron kerma érték meghatározásánál az elméletileg számított neutron spektrumból a mért aktivitások felhasználásával számítógépes illesztés segítségével határozzuk meg a valódi spektrumot, ebből pedig a dózisintenzitást. A gamma dozimetriára használt szilárdtest-detektorok a LiF és a BeO. Ezek, bár kis mértékben, de érzékenyek neutronokra is, ezt a kiértékelés során figyelembe kell venni.

A KFKI-ban VVRSz-M reaktorának az aktív zónáját a kiegészítés miatt mintegy 6 hónaponként átalakítják, amely a neutron fluxust és az n/gamma arányt is megváltoztatja. Ennek figyelembe vételével a különböző szűrők alkalmazásával a dózisintenzitás 1 és 25 rad/s, az n/gamma arány pedig 1 és 5 között változtatható.

A berendezés alkalmas szövetkultúrák, vérminták, növénymagok és kis állatok (egér, tengerimalac) besugárzására.

15. TIGYI JÓZSEF:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Besugárzást követő izomingerlékenység-változás ion-háttéré

Intézetünkben végzett kísérletek szerint viszonylag kis ionizáló sugárdózisok a harántcsikolt izom ingerelhetőségében jelentékeny biopozitív változást hozhatnak létre. A jelenség eredetét kutatva szisztematikusan tanulmányoztuk az izom iontérváltozásait és az izommembrán elektromos jellemzőinek változását. Azt találtuk, hogy a nem besugárzott kontrollokhoz képest a besugárzott izmokban csökken úgy a K-kiáramlás mint a Na-beáramlás. A Ca-beáramlás növekedése miatt nő a Ca-tartalom. A transverzálisan mért elektromos ellenállás nem változott, de a longitudinális ellenállás nőtt. Mérsékelt sugárdózis után sohasem találtunk membránpermeabilitás-növekedést. Eredményeink szerint az izomingerlékenység változásainak alapvető faktora az elektromos struktúra módosulása és a kalciumtartalom változása kell legyen

16. EGYED JENŐ:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Kisdózisú béta- és gamma-sugárzás hatása harántcsíkos izom iontartalmára.

Megvizsgáltuk a harántcsíkos izom (*Rana esculenta m. sartoriusa*) K-tartalmának, mint elsődleges sugárreakciónak alakulását béta- és gamma-sugárzás kis dózisainak hatására.

Izolált *m. sartorius*okat inkubáltunk 2°C ill. 20°C hőmérsékleten és néhány ezer rad H^3 vagy 4–500 rad Co^{60} besugárzás után az izmok hamujában lángfotométerrel meghatároztuk a K-tartalmat. Kísérleteink szerint ez relatíve magasabb, mint az egyébként hasonló feltételek között inkubált kontrolloké. Az effektus különböző anyagcseregátlókkal (2,-4-dinitrofluorbenzol, monojódecetsav) módosítható. Utóbbi megfigyelés összefügghet Kaack adatával, aki idegszöveten hasonló körülmények között az O_2 -felhasználás átmeneti növekedéséről számolt be.

Kísérleteink újabb adatot jelentenek az ingerlékeny szövetek bifázisos sugárreakciói szempontjából és alapot szolgáltatnak annak feltételezésére, hogy ezek hátterében generális, metabolikus faktorokat kell keresni.

17. BELÁGYI JÓZSEF–NIEDETZKY ANTAL:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Na^{24} , K^{42} és P^{32} izotópokkal inkubált békaidegek ESR vizsgálata. I.

A Hevesy és munkatársai által leírt nyomjelző módszer azon feltételének érvényessége, hogy a nyomjelző anyag a rendszert mérhető módon nem befolyásolja, ESR módszerrel vizsgálható.

A szerzők Na^{24} , K^{42} és P^{32} izotópokkal inkubált béka *n. ischiadicus*okat vizsgáltak szobahőmérsékleten ER 9 typ. E. S. R. spektrométeren 9370 MHz-en 24 és 48 órás inkubáció után.

Megállapították, hogy mindhárom izotóppal inkubált idegek jól mérhető kb. 7 G vonalszélességű szinglett spektrumot adnak, amelyek g-faktora nem mutat lényeges eltérést az organikus szabad gyökök g-faktorától.

18. NIEDETZKY ANTAL–BELÁGYI JÓZSEF:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Na^{24} K^{42} és P^{32} izotópokkal inkubált békaidegek ESR vizsgálata. II.

Na^{24} , K^{42} és P^{32} radioaktív izotópokat tartalmazó izotóniás oldatban 24 óráig inkubált békaidegeken (*n. ischiadicus*) ESR módszerrel vizsgáltuk a szabad-gyök koncentrációt. Ezt az ugyanazon állatból származó, azonos összetételű inaktív oldatban inkubált ideg szabad-gyök koncentrációjával hasonlítottuk össze. A radioaktív oldatban inkubált idegek szabad-gyök koncentrációja átlagosan 7.10^{14} -nek, a kontroll idegké 3.10^{14} -nek adódott, 1 g nedves anyagra számítva.

Kísérleteinkkel azt kívántuk igazolni, hogy a nyomjelző módszer alapelveivel ellentétben a radioaktív elem az inaktívtól eltérő módon viselkedik; a biológiai rendszer tehát megkülönbözteti ugyanazon elem izotópjait.

II. TÁRGYKÖR: ENERGIATRANSZPORT

19. SZALAY LÁSZLÓ:

(JATE, Biofizikai Tanszék, Szeged)

Az elektron gerjesztési energia vándorlása oldatokban lévő klorofillok és egyéb molekulák között

(Referátum)

Az elektron gerjesztési energia klorofill-b-ről klorofill-a-ra való átmenete a gerjesztő hullámhossztól függ, az anti-stokesi tartományban az átmeneti gyakoriság nagyon lecsökken. A jelenség a fotoszintetikus produktivitás terén is mutatkozik, paradicsom növény szárazanyag tartalma interferenciás szűrők alatt nevelt növényeknél nagyobb olyan hullámhosszaknál, amelyeknél az oldatbeli kísérletek a klorofill-b-ről a klorofill-a-ra való energia-átmenet nagyobb gyakoriságáról tanúskodnak.

Az energiaátadás koncentrációtól való függéséből kitűnik, hogy az energiavándorlás Förster-féle elmélete a klorofill-b-ből és klorofill-a-ból álló keverékoldatokra nem érvényes. A két festék abszorpciós szinképeinek erős átfedése miatt exciton típusú kölcsönhatás is felléphet, különösen nagyobb koncentrációknál, ezért az energiaátadás az R távolságtól az $1/R^6$ és $1/R^3$ alakú függvények közötti függvény szerint helyezkedik el.

A klorofill-a és klorofill-b vegyes dimérjei közötti, továbbá a karotinoidok és klorofillok keverékoldataiban a karotionról a klorofillra (esetleg szintén vegyes dimérek útján) való energia vándorlásról is van kísérleti bizonyíték *in vitro* rendszerekben.

Az említett jelenségek a kloroplasztiszban való energiavándorlás szempontjából is fontosak.

Hozzászóló: Vető Ferenc

20. HEVESI JÁNOS:

(JATE, Biofizikai Tanszék, Szeged)

Az energiavándorlás tanulmányozása festék-detergens rendszerekben
(Referátum)

A fényabszorpció és az energiaátadás bonyolult mechanizmusának tanulmányozását *in vivo* rendszerekben az teszi nehezzé, hogy a még kémiai szempontból azonos molekulák is különböző fizikai állapotban lehetnek jelen a

rendszerben. Az asszociátumok jelenléte, továbbá a kloroplaszt alkotó-részeihez való kötődések az *in vitro* rendszerekétől eltérő abszorpciós sávok létrejöttéhez vezetnek. Bonyolítja a helyzetet az is, hogy az *in vivo* rendszerek fényre, hőre és a kísérleti körülményekre igen érzékenyek.

A kísérleti nehézségek részben csökkenthetők akkor, ha a vizsgálatokat a fotoszintetizáló rendszer szerkezetét és tulajdonságait jól közelítő modell-rendszerekben végezzük. Vizsgálataink során modellként micellákat tartalmazó detergens-oldatokat alkalmaztunk.

Az előadásban a micella-rendszerek kialakulását, a bennük végbemenő energiaátadást, a festék-detergens rendszerek abszorpciós tulajdonságait, a hőmérsékletnek a vizsgált rendszerre gyakorolt befolyását tárgyaljuk. Megvizsgáljuk a festék-detergens rendszerek abszorpciós és fluoreszcencia spektrumai közötti kapcsolatot is, valamint az előbbi kapcsolat alapján meghatározható effektív hőmérsékletnek a detergens koncentrációjától való függését. Tárgyaljuk a gerjesztett molekulák effektív hőmérséklete és a gerjesztett állapot élettartama közötti viszonyt is.

21. SZABAD JÁNOS:

(JATE, Biofizikai Tanszék, Szeged)

Az elektrongerjesztési energia vándorlása béta-karotin klorofill—A keverékoldatokban

Béta-karotin és klorofill-A ekvimorális keverékoldatainak abszorpciós fluoreszcencia és fluoreszcencia-gerjesztési szinképeit vettük fel szobahőmérsékleten poláros és apoláros szerves oldószerekben 10^{-5} – 10^{-3} mol/liter koncentráció tartományban.

Az elektrongerjesztési energiának a béta-karotintról a klorofill-A-ra való átmenetét tapasztaltuk 380–500 mm gerjesztő-hullámhossz tartományban. Az átmenet hatékonysága a hullámhossztól és az oldószer polárosságától függ. A koncentrációfüggésből az energiaátadás távolságtörvényére lehet következtetni; ez a törvény exciton kölcsönhatás létezésére utal. Nincs kizárva azonban az sem, hogy az energiaátadás vegyes dimerek fellépésének tulajdonítható.

22. VÁRKONYI ZOLTÁN:

(JATE, Biofizikai Tanszék, Szeged)

A fehérjék fluoreszcenciás vizsgálatáról

A fehérjék önálló fluoreszcenciája, ill. a fluoreszkáló festékekkel megjelölt fehérjék ún. külső fluoreszcenciája a fehérjék szerkezetéről és funkciójáról adhat felvilágosítást. A beszámoló röviden összefoglalja és kritikailag értékeli az eddigi eredményeket, majd a fehérjék fluoreszcencia vizsgálati módszerének speciális problémájával foglalkozik és több példán bemutatja, hogy a kísérleti eredmények egzakt kiértékelése a fluoreszcencia jellemzőkben mekkora változást jelent.

Hozzászóló: Rontó Györgyi

23. NIEDETZKY ANTAL:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Biológiai izotóp effektus vizsgálata élesztőgombán

Élesztőgombákat (*Saccharomyces*) különböző koncentrációjú D_2O tartalmú BOAS-féle tápoldatban, $30\text{ }^\circ\text{C}$ -on tenyésztettünk és naponta meghatároztuk a tápoldat térfogategységében található sejtszámot. Az élesztősejtek szaporodását a kiindulási értékhez viszonyított relatív értékekben fejeztük ki. Ezen értékeket a kétszer desztillált vízzel készült azonos összetételű tápoldatban tenyésző élesztőgomba sejtszámával hasonlítottuk össze. Kimutattuk, hogy 40% -nál nagyobb D_2O koncentráció esetén a gombasejtek szaporodása szignifikánsan csökken és a hatás a D_2O koncentrációval arányos. Kísérleti adatainkkal alá kívántuk támasztani az izotóp effektus érvényességét biológiai rendszerekben.

Hozzászóló: Várterész Vilmos

24. KUTAS LÁSZLÓ:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Ingerlékeny biológiai szövetek Cu^{2+} ion okozta lumineszcenciája

Kísérleteink szerint az 5.10^{-6} – 10^{-3} M kupri iont tartalmazó Ringer oldatban inkubált békaizmon (*m. sartorius*) és idegen (*n. ischiadicus*) lumineszcencia figyelhető meg. Kontrollként az ellenoldali, normál Ringerben tartott, izom, ill. ideg szolgált. Az inkubáció $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on történt optimálisan 96–120 óráig. A fény detektálását impulzusüzemben működő fotoelektron-sokszorozóval végeztük, $20\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. Intenzitása 10^{-4} M koncentrációnál nagyságrendben 10^5 foton $\text{cm}^{-2}\text{ min}^{-1}$, ugyanakkor 10^{-3} M-nál ennek 40, 10^{-5} M-nál 10, 5.10^{-6} M-nál 0,5%-a.

Utóbbi esetben az égetés után fotometriásan meghatározott réztartalom 3–4 $\mu\text{g}/\text{gramm}$ nedves izom. A kontrollok réztartalma 1 $\mu\text{g}/\text{gramm}$ volt, s mérhető lumineszcenciát nem mutattak.

Az izmot vagy ideget látható fényvel megvilágítva a fényemisszió intenzitása jelentősen csökken, s csak sötétben, kb. 10 min időállandóval tér vissza az eredeti értékre.

Az inkubáló oldatba tett 0,5% procain vagy veratrin néhány óra alatt, reverzibilisen, csaknem megszünteti a lumineszcenciát.

Eredményünk, mint – a radiobiológiában is különösen előtérben álló részszennyezés okozta – sajátos biológiai nyomelemeffektus, analógiába hozható szerveetlen luminoforok aktivátor szennyezésével s segítséget jelenthet a biológiai félvezetők és a nyomelemek ingerületi szerepének kutatásában.

Hozzászóló: Egyed Jenő

25. BELÁGYI JÓZSEF:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

ESR vizsgálatok Cu^{2+} -ionokkal inkubált ideg -és izomszöveten

A POTE Biofizikai Intézetében végzett kísérletekkel kimutatták, hogy egyrészt 10^{-4} – 10^{-6} M Cu^{2+} -iont tartalmazó Ringer oldattal átáramoltatott ideg-izom preparátumoknál inger küszöb-csökkenés és spontán akcióspotenciál-sorozat figyelhető meg, másrészt 48–72 órás inkubáció után az izom-, ill. idegszövetben fellépő spontán szcintillációk szignifikáns növekedést mutatnak a kezeletlen idegekhez képest.

10^{-3} – $5 \cdot 10^{-5}$ M CuCl_2 -t tartalmazó Ringer oldatban inkubált idegszövetek ESR spektrumát vizsgálták ER 9 typ. ESR spektrométeren 9560 MHz-en szobahőmérsékleten.

Megállapították, hogy 72 órás 4°C hőmérsékletű inkubáció eltelte után egy Cu^{2+} -fehérje komplexre jellemző ESR spektrum jelenik meg.

26. LAKATOS TIBOR:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Frekvenciaváltozások szenzibilizált és megvilágított rák hasdúcáncon elektrotónus hatására

Intézetünkben végzett korábbi kísérleteink alapján azt találtuk, hogy a szenzibilizátorral festett ingerelhető szövetekben megvilágítás hatására akciós potenciálok keletkeznek. A jelenség azt a feltevést támasztja alá, hogy az ingerület keletkezésében elektronfolyamatok is részt vesznek.

Újabb kísérleteinkben azt vizsgáltuk, hogy a fotodinamiás eredetű elektromos aktivitást miképpen befolyásolja az elektrotónus.

Kísérleti berendezésünkben egy-egy pár elvezető-elektrodát helyeztünk el a katelektrotónust, ill. az anelektrotónust létrehozó elektrodák mellett, a két-féle elektrotónus hatását kétsugaras oszcilloszkóp ernyőjén egyidejűleg vizsgáltuk. A katelektrotónus hatására frekvencianövekedést tapasztalhattunk.

Kísérleteink eredményei beleillenek a korábbi kísérletek alapján kialakított felfogásunkba.

27. NAGY LÁSZLÓ:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Béka izomrost félvezető tulajdonsága

Az ingerlékeny szövetek félvezető tulajdonságainak intézetünkben folyó vizsgálata terén elért eddigi eredményekből kiindulva ezen szövetek fotoelektromos válaszát vizsgáltuk.

Kísérleteinkben mikroelektrodával mértük a béka sartorius izomrost membrán potenciálját; az izmot, szenzibilizáló anyagot nem tartalmazó, normál béka Ringerben tartottuk. Intenzív látható fényel megvilágítva a rostba beszúrt mikroelektroda környékét a sértési potenciál átlagosan 500 mikroV-al emelkedett, hyperpolarizált rost esetén egy nagyságrenddel nagyobb, átlago-

san mintegy 2,5 mV-os emelkedést tapasztaltunk. Vizsgáltuk a jelenség időbeli lefolyását is.

A hyperpolarizáció esetén tapasztalt nagyobb fotoeffektus fizikai analógjára a félvezető fotodiódák működése kínálkozott, amennyiben az abban lezárszódo folyamatok (bizonyos megszorításokkal) az izom kísérletünkben tapasztalt viselkedésére vihetők át.

28. BIRÓ GÁBOR:

(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Az ideg- és izomingerület kölcsönhatása

Békából preparált, n. ischiadicusból és m. gastrocnemiusból álló, ideg-izom készítményen – amelynél az ideg középső és az izom distális szakaszát Ringer-oldattal nedvesített szűrőpapír-csíkkal kötöttük össze –, valamint Längen-Trendelenburg preparátumon egyidejűleg regisztráltuk az indirekt ingerre fellépő ideg- és izomakcióspotenciált. Mindkét preparátum esetén, az ideg-elvezetés csatornáján – az idegakcióspotenciál mellett az – izomakcióspotenciál is megjelent.

Az a körülmény, hogy az izomakcióspotenciál levezethető az idegről, a következőkre hívhatja fel a figyelmet:

1. Lehetőség van az ideg- és izomakcióspotenciál egyetlen erősítő csatornán keresztül történő regisztrálására.

2. Az idegről – in situ körülmények között – történő elvezetés esetén, az izomakcióspotenciál kifejezettebben jelentkezhet, mint az idegakcióspotenciál.

3. További kísérletekben érdemes megvizsgálni, hogy az izomakcióspotenciál jelenléte milyen hatással van az idegingerületre az idegnek, mind az izommal közvetlenül érintkező, mind az izomtól távoli szakaszán.

Hozzászóló: Damjanovich Sándor

29. SZÉPHALMI GÉZA:

(MTA Automatizálási Kutató Intézet, Budapest)

Digitális szimulációs metodika periodikus működésű biológiai automatizmusok kvantitatív analízisére

A biológiai szabályozási rendszerek egzakt tárgyalásmódjával kapcsolatos nehézségek rövid összefoglalása után ismertetésre kerül egy integro-differenciál egyenletrendszer, mely tetszőleges számú hormonból álló hormonális szabályozási rendszer matematikai reprezentánsa.

A formula diszkussziója során az automatizmus fogalmának, valamint egy szabályozási rendszer feed-back számának absztrakt definíciójára kerül sor.

A klasszikus matematikai módszerekkel megoldhatatlan komplexitású matematikai konstrukció kezelésére – periodikus működésű biológiai automatizmusok esetén alkalmazható – digitális szimulációs eljárás lehetőségét vetjük fel.

A javasolt számítógépes eljárás érdemi tulajdonságai az alábbiak: áthidalja a számítástechnikai nehézségeket, anélkül, hogy a matematikai-szabályozásméleti modell bonyolultságát – s ezzel együtt jóságát – csökkenteni kellene; rendelkezik „tanulási” képességgel, mely alkalmassá teszi a modellállandó folyamat ismeretlen paramétereinek megkeresésére, s végül nemcsak egy konkrét esetben alkalmazható, azaz metodikának tekinthető.

Befejezésként utalunk egy már realizált alkalmazás eredményeire.

Hozzászólók: Sugár István, Kanyár Béla, Pócsik István, Zaránd Pál

30. TÖRÖK ATTILA–GYÖRI ISTVÁN–JÁRDÁNHÁZY TAMÁS:
(SZOTE, Élettani Intézet, Központi Laboratórium, Agykutató Intézet, Szeged)

A receptor adaptáció információelméleti szerepéről

A szerzők elméleti szempontból vizsgálat tárgyává tették azt az ismert neurofiziológiai tényt, hogy a receptorok is mutatnak adaptációt. Pontosabban: a receptorok két nagy csoportja időben állandó intenzitású inger hatására hosszabb-rövidebb idő után lassuló ritmusban generál akciós potenciált. Ez fontos tény az élő szervezet szempontjából, mert környezetének állapotáról információt többek között az inger erősségén keresztül kapja.

A szerzők bizonyos mértékben továbbfejlesztették a Magyar Biofizikai Társaság 1968. évi szegedi vándorgyűlésén ismertetett rekurzív receptor modelljüket. A relatív információtartalom ily módon tárgyalhatóvá válik, mert az információs csatorna bemenete memóriával rendelkezik. Megállapításaikat matematikai összefüggésben adják meg.

III. TÁRGYKÖR: BIOLÓGIAI STRUKTÚRA ÉS FUNKCIÓ

31. DAMJANOVICH SÁNDOR:
(DOTE, Biofizikai Intézet, Debrecen)

Viszkozitás és enzimkinetika (Referátum)

Az életfolyamatokat mennyiségileg és minőségileg egyaránt befolyásolja a környezet hőmérséklete. A folyékony közegben lejátszódó történések kinetikáját a hőmérséklet a diffúzió, ill. a viszkozitás megváltoztatásán keresztül képes a legkönnyebben befolyásolni. A diffúziót, ill. a viszkozitást, eltekintve az ellenkező irányú hatástól, adott rendszerre vonatkozóan szinonimákként használjuk, tekintettel az Einstein és Stokes által kidolgozott

$$\bar{X}^2 = \frac{2kT}{6\pi\eta a} \cdot t; \quad \bar{\omega}^2 = \frac{2kT}{8\pi\eta a^3} \cdot t$$

összefüggésekre.

A sejtekben lejátszódó folyamatok a protoplazmában és a sejtmagban rendkívül magas viszkozitású (poise) közegben mennek végbe. Kérdés, hogy a különböző reakciókinetikai paramétereket, – amelyeket makromolekulák esetében rendszerint híg vizes oldatokban, alacsony viszkozitás mellett (centi-poise) határoznak meg – befolyásolhatja-e a környezet viszkozitása. Amennyiben igen, az in vitro nyert kinetikai adatok csak megfelelő kontrollok alkalmazása esetén használhatók fel in vivo folyamatok magyarázatához.

Jelen vizsgálatainkban különböző elméleti kinetikai modelleket hasonlítunk össze abból a szempontból, hogy megvizsgáljuk a közeg viszkozitása és az egyes kinetikai – elsősorban enzimkinetikai – paraméterek közötti kapcsolatot. Foglalkozunk a folyadékok kinetikájának kidolgozatlanágából származó biofizikai problémákkal is.

32. SOMOGYI BÉLA–DAMJANOVICH SÁNDOR:
(DOTE, Biofizikai Intézet, Debrecen)

Molekuláris enzimkinetikai modell

A folyadékok molekuláris szerkezetére vonatkozó ismereteinek hiánya miatt a vizes közegben lejátszódó enzimreakciók molekuláris fizikai alapokon csak elhanyagolások árán tárgyalhatók.

Jelen vizsgálataink egy olyan enzimkinetikai modell kidolgozására irányulnak, amely az egyes individuális kinetikai paramétereknek molekuláris jelentést ad.

Vizsgálataink alapján – meghatározott esetekben –, olyan enzimkinetikai paraméterek válnak egyszerű úton meghatározhatókká, amelyek kiszámításához egyébként gyorsreakciós mérések szükségesek.

Hozzászólók: Sugár István, Vető Ferenc, Szalay László, Tarján Imre

33. NAGY JÁNOSNÉ:

(DOTE, Biofizikai Intézet, Debrecen)

D-glükóz és d-fruktoz konformációváltozásának vizsgálata ultrahangenergiával

Az ultrahangenergiát vezető közeg molekuláris szerkezete és az ultrahang sugár terjedési sebessége közt összefüggést tapasztaltak. Ezt az empirikus ténytet alkalmaztuk molekuláris szerkezet változásának vizsgálatára. D-glükóz és d-fruktoz frissen készített, különböző koncentrációjú vizes oldataiban vizsgáltuk 814 kHz frekvenciájú ultrahang terjedési sebességének időbeli változását 23 °C-on. A terjedési sebességet akusztikus interfotométerrel történő hullámhosszmérés alapján számítottuk ki. A terjedési sebesség értéke az idő függvényében növekedett, míg a nyílt láncú formából a zárt gyűrűs forma ki nem alakult. Eredményeinket összehasonlítottuk mindkét anyag konformációváltozására jellemző optikai forgatóképesség időbeni változásával.

34. GÁSPÁR REZSŐ:

(DOTE, Biofizikai Intézet, Debrecen)

A glükóz-1-foszfát elektronszerkezete

„Extended” Hückel-módszerrel számítást végeztünk az α -D-glükóz-1-foszfát molekula kétértékű anion alakjára. Meghatároztuk a molekula töltéseloszlását és kötésrendjeit alap- és első-gerjesztett állapotában. A kapott eredmények alapján az enzim hatásmechanizmus szempontjából előnyös helyek jelölhetők ki a molekulán.

35. FITORI JÁNOS:

(DOTE, Biofizikai Intézet, Debrecen)

Foszforiláz b dielektromos diszperziója

A nyúl vázizom foszforiláz *b* dezionizált vizes, nehézvizes és glicerines oldatainak dielektromos diszperzióját mértük 10 kHz és 1 MHz között. A méréseket admittancia komparátorral végeztük. A mérőedény elektródjai – az elektródpolarizáció csökkentése végett – platinakormozott platinából készültek. Méréseinket 18, 25 és 35 °C-on végeztük. A kapott eredményekből meghatároztuk a foszforiláz *b* molekula dipolmomentumát és Stokes-sugarát. Az

utóbbi a relaxációs időből meghatározva, jó egyezést kaptunk más módszerekkel mért adatokkal. Megszerkesztettük a Cole-Cole diagramot, melyből a kapott Cole-Cole paraméter azt mutatta, hogy a molekula több relaxációs idővel rendelkezik. Forgásellipszoidnak feltételezve a molekulát, elektronmikroszkópos mérési adatok nyomán kiszámoltuk a molekula Perrin-faktorát, melyet összehasonlítottunk az általunk kapott adatokkal. Az általunk mért relaxációs idők nagyobbak adódtak, mint az ellipszoidnak tekintett molekula adatai után számítottak. Az eltérés valószínűleg a hidrátburoknak tulajdonítható.

Hozzászóló: Szalay László

36. SZÓGYI MÁRIA-TAMÁS GYULA.
(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Antibiotikumok penetrációs tulajdonságának és baktericid hatásának összehasonlítása

Staphylococcus aureus sejtek penicillin, oxacillin, meticillin és ampicillin felvételét vizsgáltuk. Meghatároztuk a felsorolt antibiotikumok penetrációs konstansait. Ugyanezen baktériumra vonatkozóan elvégeztük a fenti antibiotikumok baktericid hatásának vizsgálatát. A penetrációs konstansok és a baktericid hatás összehasonlítása alapján feltehető, hogy a penicillinek antibakteriális hatásában fellépő különbségek az antibiotikumok penetrációs tulajdonságával kapcsolatosak.

37. FIDY JUDIT-KARCZAG ADRIENNE:
(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Fágeloszlások vizsgálata folyékony kétfázisú rendszerekben

Bakteriofágok szerkezetének tetszés szerinti fizikai módszerrel történő kutatásához előzetesen a kérdéses fág tisztítása, koncentrálása szükséges, ami rendszerint több lépésből álló eljárás. Ennek egyik lépéseként a kétfázisú folyékony polimér rendszerekben való eloszlás alkalmazható. Azonos típusú rendszerekben vizsgáltuk meg Φ XI74, λ és MS2 fágok eloszlását, valamint eloszlásukat befolyásoló paramétereket. Az alkalmazott kétfázisú rendszerek minden esetben nátriumdextránszulfát és polietilén glikol vizes oldatából álltak. Ezen alapalkotókon kívül a rendszerek M9 szintetikus táptalajban oldott, különböző koncentrációjú sókat is tartalmaztak. Mindhárom fág esetében sikerült olyan speciális rendszert kiválasztani, amelyben a fágok a két fázis határfelületén gyűlnek össze. Ily módon egyetlen lépésben 1,5–2 nagyságrendes koncentrációjavítás érhető el.

38. GÁSPÁR SÁNDOR–RONTÓ GYÖRGYI:

(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Tapasztalatok *E. coli* kontinuos kultúrákon

A kontinuos baktérium kultúrák egyik legnagyobb előnye az, hogy hosszú időn keresztül biztosítják a fiziológiai szempontból konstans tulajdonságú baktériumtenyészetek produkcióját. A biológiai vizsgálatok kvantitatívvá tétele érdekében számos kísérletben nélkülözhetetlen ilyen stabil kultúrák alkalmazása. A rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján, néhány technikai részletproblémát megoldva, egy szintetikus M9 táptalajjal működő kemosztátot fejlesztettünk ki. A berendezés jellemző adatai a következők: 75 ml-es kultúredény, a generációs idő 2–12 óra között változtatható, az elérhető maximális baktérium koncentráció *E. coli* B és *E. coli* C3000 törzsek esetében kb. $3\text{--}5 \cdot 10^8/\text{ml}$. Kemosztátunkban megvizsgáltuk a beállított generációs idő és a fág-baktérium kölcsönhatás közötti összefüggést. Készülékünk nagyobb kapacitású kemosztát modelljeként szolgál.

39. L. DRAGANOV:

(Bulgária, Szófia)

Indirekt módszer a végtagok artériái térfogat-nyomás görbéjének megfigyelésére (oroszul)

Egy artéria térfogat-nyomás görbéje felvilágosítást ad falának elasztikus tulajdonságairól. Az artéria térfogati oszcillációjára vonatkozóan – a jól ismert Laplace problémának megfelelően – összefüggést találtunk az artériás nyomás, az oszcilláció és a mandzsettanyomás változásai között. Így lehetővé válik a térfogat-nyomás görbe megrajzolása az arteriális oszcillogram és a direkt úton vagy Korotkov módszere szerint mért arteriális nyomás adatainak felhasználásával.

Miután az ilyen módon nyert görbét dimenzió nélküli formában vizsgáltuk, sikerült korrelációt kimutatni közte és a vizsgált személyek artériáinak klinikailag megfigyelt állapota között.

40. GYÖRGYI SÁNDOR:

(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Vörösvértetek K^+ , Rb^+ és Cs^+ transzport-kinetikájának összehasonlító vizsgálata

A vörösvértetek iontranszport mechanizmusának tanulmányozása céljából összehasonlítottuk a K^+ , Rb^+ és Cs^+ transzport jellemző paramétereit. Frissen vett, 37°C -os patkányvérhez ^{42}K , ^{86}Rb , ill. ^{137}Cs izotópot adtunk és meghatároztuk a vörösvértetek aktivitásnövekedésének időfüggését. A kísérleti eredmények kiértékelése céljából két rendszer tracer-kinetikai modellt alkalmaztunk. A modell alapján kapott függvényt a mérési pontokhoz illesztve kiszámítottuk az ionok kétirányú transzportjának valószínűségére jellemző

transfer-koefficienseket. Ezek összehasonlítása alapján megállapíthatjuk, hogy a Rb^+ bejutási valószínűsége közel azonos, a Cs^+ -é kisebb, mint a K^+ -é; ugyanakkor a kijutási valószínűségek sorrendjére a következő adódott: $Cs^+ > K^+ > Rb^+$. Ezek az eredmények is alátámasztják azt a tapasztalatot, hogy a befelé, ill. a kifelé irányuló transzport mechanizmusa eltér egymástól.

41. KANYÁR BÉLA:

(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Háromrekeszes rendszer modell a vörösvértetek K^+ Rb^+ és Cs^+ transzportjának vizsgálatához

A patkány vörösvértetek K^+ , Rb^+ és Cs^+ transzport vizsgálatánál nyert tracerkinetikai eredményeket analóg számítógéppel értékeltük ki. Ennek érdekében három-rekeszes (plasma, membrán vörösvértest), lineáris differenciál egyenletrendszerrel leírható modellt tételztünk fel. A modell segítségével mindhárom ion esetén meghatároztuk az egyes rekeszek közötti transzportállandókat. Továbbá lehetőség nyílt külön a membrán és külön a vörösvértest aktivitás időbeli változásának regisztrálására, amely szétválasztás kísérletileg nem oldható meg.

Görbeillesztési módszer alkalmazásával a mérési eredményeket digitális számítógépen is kiértékeljük és az így kapott transzportállandókat összehasonlítottuk az analóg számítógépen kapott értékekkel.

42. BLASKÓ KATALIN–G. BARTHA KLÁRA:

(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

A vörösvértetek K^+ , Rb^+ és Cs^+ transzportjának reakciókinetikai megközelítése

Patkány vörösvértetek esetében vizsgáltuk a K^+ , Rb^+ és Cs^+ ionok kölcsönös egymásra hatását az aktív transzport folyamatában. Feltételezve, hogy a három ion a membránnak azonos helyéhez kötődve jut be a vörösvértestbe, a kölcsönhatások kvantitatív jellemzésére a telítési kinetikai modellt alkalmaztuk. Frissen vett 37 C° -os vérhez különböző (5–30 meqv/l plazma) mennyiségű inaktív alkáli-iont adva, ^{42}K , ^{86}Rb , ^{137}Cs izotóp segítségével meghatároztuk a vörösvértest ionfelvétel sebességét. Egy adott ion esetében a másik kettő mint gátló anyag szerepelt. A bejutási sebességet különböző inhibitor koncentráció mellett is mértük.

A mérési adatokhoz a legkisebb négyzetek módszerével illesztett egyenletek paramétereiből meghatároztuk a három ion transzportjára jellemző állandókat.

43. SUGÁR ISTVÁN–GYÖRGYI SÁNDOR:
(SOTE, Biofizikai Intézet, Budapest)

Vörösvértest iontranszport, valamint az ionok fizikai paramétereinek összehasonlítása

A vörösvértest membrán K^+ , Rb^+ és Cs^+ transzportjával kapcsolatban kísérletet tettünk ezen ionok transzportjában mutatkozó eltérések molekuláris szinten való értelmezésére. Feltételeztük, hogy az ionok a membrán azonos helyein mehetnek át, valamint, hogy az átjutási valószínűségeket, első rendben, a lipid rétegen való átjutás valószínűsége szabja meg. Matematikai szempontból a membránt így, mint homogén dielektrikumot kezeltük.

A fenti membrán modell esetén vizsgáltuk az ionmembrán kölcsönhatásokat az ionokra jellemző paraméterek függvényében. Külön tanulmányoztuk ezeket a kölcsönhatásokat a membrán felületére és a membrán belsejére vonatkozóan. Meghatároztuk a kationok membránbeli mozgékonyságának az ionparaméterektől való függését. A modellünkből adódott eredményeket összehasonlítottuk a kísérletek során nyert kinetikai paraméterekkel és ennek alapján megállapíthatjuk, hogy a kationok transzportjánál az átjutási valószínűségeket alapvetően a membrán felületén lejátszódó kölcsönhatások szabják meg.

Utóbbi négy előadás együttes hozzászólói: Pócsik István, Tarján Imre, Erdy László, Szalay László.

44. VETŐ FERENC:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

A víz felvételének és állapotának kérdéséhez magvakban

A biológiai rendszerekben található víz állapota és szerepe napjaink egyik legintenzívebben kutatott biofizikai problémája (pl. Ernst 1970, Tait és Franks 1971). A növényi magvak természetes állapotban is kicsi relatív víztartalma (kb. 10–13%) alkalmasnak látszik ezen víz sajátos tulajdonságainak vizsgálatára. Kísérleteinkben megmértük a natív, élő és a hőkezeléssel denaturált – de ugyanolyan víztartalmú – élettelen borsómagok duzzadásos vízfelvételét és eközben a gőzteniő („szívóerő”) változását. Eredmények: 1. A tipikusan duzzadásos vízfelvétel során nincs különbség az élő és élettelen magvak relatív

víztartalmának (i) változásában. Megközelítően:
$$i = \frac{127 t}{t + 3,58} + 11;$$

ahol t a duzzadás ideje órákban (0-tól 40 órás intervallumban). 2. Eközben az élő magok szárazanyag vesztesége csak fele a denaturált szárazanyag veszteségének. A denaturált permeabilitása nagyobb. 3. A natív, élő magokban a víz gőzteniője a duzzasztás első 2–3 órájában szignifikánsan kisebb, mint az ugyanolyan víztartalmú denaturált magoké. Tehát az élő mag vize kevésbé illelkony (kötött, „polimer”?), mint a vele egyező víztartalmú élettelen magé. Az élő pusztulása a vízstruktúra átrendeződésével, a vízkötés csökkenésével és a permeabilitás fokozódásával jár együtt.

45. PÓCSIK ISTVÁN:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Kötött víz növényi szeletekben

Különböző növényi gumókból (burgonya, cékla, zeller) vékony szeleteket metszettünk és ezeket fokozatosan beszárítottuk. Azt tapasztaltuk, hogy a fokozatos beszárítással fokozatosan nő a növényi szeletek sűrűsége és a maradék víz sűrűsége, hasonlóan mint izmok esetén. A kísérletekből a növényi szeletek vizének fokozódó kötöttségére következtettünk.

Hozzászólók: Szalay László, Tarján Imre.

46. KALLAY MIKLÓS:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Kálium lokalizáció atrofizált izomban

A K^{42} intrafibrilláris eloszlását vizsgáltuk az előzetesen denervált patkány musculus gastrocnemiusában. Az izotóniás KCl oldat intraperitoneális beadását követően kb. 3 óra múlva az állatot leöltük, elvégeztettük és a musculus gastrocnemius 2-3 darabját elektronmikroszkópos vizsgálatra szövettanilag feldolgoztuk. A gridekre felvitt metszeteket Ilford L-4 emulsió mono-rétegével fedtük le. A 72 órás expozíciót és a fotografikus kezelést követően a metszeteket elektronmikroszkópban vizsgáltuk.

Kísérleteinkben jelentős különbség mutatkozott a denervált és normál oldali izomfibrillák feletti szemcsék számában. A normál oldali izomfibrilla felett kb. 25%-kal nagyobb szemcseszámot találtunk, mint az előzetesen megoperált oldali izomfibrilla felett. Ugyanakkor a szemcsék – a fibrilla egyes részei közötti – eloszlási aránya az atrofia következtében nem változott meg.

A K^{42} -től származó szemcsék számában talált ezen különbséget a kötött kálium állapotában az atrofia következtében beállt változásnak tulajdonítjuk.

Hozzászólók: Györgyi Sándor, Kellermayer Miklós.

47. GARAMVÖLGYI MIKLÓS:
(Orvostovábbképző Intézet Kórbonctani és Kórszövettani Tanszéke, Budapest)

Adatok a myosin feszülésokozta kristályosodásához

A simaizom szerkezete körül jelenleg folyó vita főkérdése, hogy a myosin filamentumok csak a kontrakció alkalmával alakulnak-e ki, vagy pedig állandó alkotórészei a simaizomnak is? Felfogásunk szerint (Garamvölgyi, Vizi, Knoll 1971.) a myosin-filamentumok kimutathatóságának előfeltétele, hogy az izom fixálása bizonyos mechanikai feszülés alatt történjék. Szerintünk a myosin-filamentumok hiánya az elektronmikroszkópos képen nem más, mint műtermék. Ezt a véleményünket méh szárnyizmon tett megfigyelésünk is alátámasztja, itt is sikerült myosin-hiányt mint nyilvánvaló beágyazási mű-

terméket előidézni. Fenti jelenségek a myosin feszülésokozta kristályosodása által értelmezhetők (Ernst 1963, 1970). Megfigyeléseink azt is bizonyítják, hogy a nyugvó, inaktív izom myosin-filamentumaira is hat mechanikai feszülés.

48. ACHÁTZ IMRE:

(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

A myofibrillum harántsrúktúrájáról

Korábbi izomstruktúra vizsgálatok az izom-fibrillum hosszirányú struktúráját egyértelműen igazolták, viszont a harántirányú kérdéses maradt. Erre irányuló vizsgálatainkban, a fibrillumot mikromanipulátorral harántirányban széthúztuk. A feszítés megszűnte után a fibrillum nagyjában eredeti alakját veszi fel, és a megnyújtott hossznyalábok újra megrövidültek. Hogy ez a jelenség nem csak a hosszirányú rugalmasságból következik, igazolható gumifonalakkal végzett modellkísérlettel:

- a) harántösszeköttetés nélküli gumiszál-halmaz széthúzás után nem tér vissza eredeti helyére,
- b) harántösszeköttetésekkel, azaz mint egy köteg része, visszaugrik.

Rugalmassági kísérletünk azt látszik igazolni, hogy az eredeti formájában visszaterő fibrillum harántösszeköttetésekkel is rendelkezik, mint más vizsgálataink is mutatják.

Hozzászóló: Garamvölgyi Miklós.

49. TROMBITÁS KÁROLY:

(POTE, Központi Laboratórium, Pécs)

A harántcsíkkolt fibrillumok szubmikroszkópos harántstruktúrája

Fixált fibrillumok extra mértékű homogenizálása során a fibrillumok szabályos, a hossz tengelyre merőleges törésfelülettel törnek el, mind az I, mind az A szakaszban az esetenként látható 400 Å-ös harántperiodicitásnak megfelelően. A fibrillumok ezen szabályos törését mélyfagyasztott állapotban sikerült natív anyagon is létrehozni. Ezek az adatok alátámasztani látszanak azt a felfogást, hogy a 400 Å-ös harántperiodicitást egy – a natív állapotban ténylegesen jelenlévő – haránthálózat hozza létre, amely a hosszanti filamentumokat egymással – azok irányára merőlegesen – összeköti.

50. VARGA-MÁNYI PIROSKA:

(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Izomingerület és kálium mobilizáció

Béka preparátumokon (*Rana esculenta*) megvizsgáltuk a direkt és az indirekt inger hatását az izom-kálium tartalma változására vonatkozóan. Kísérleteinket normál és narkotizált állapotú preparátumokon végeztük. A bé-

kákat a M. gastrocnemiuson direkt, ill. a P. ischiadicuson keresztül indirekt ingereltük.

Kísérleteinkben mind a normál, mind a narkotizált állapotban lévő békák direkt ingerlésénél kb. 10%-os kálium veszteséget találtunk, míg indirekt ingerlésnél se a normál, se a narkotizált állapotú békák gastrocnemiusából jelentős kálium eltérés nem mutatható ki, a béka kontroll izma kálium tartalmához képest.

Hozzászóló: Garamvölgyi Miklós.

51. MASSZI GYÖRGY:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

A víz szerkezete és ionmozgékonyosság polyelektrolyt oldatokban

Intézetünk korábbi vizsgálatai szerint az izom víz fiziko-kémiai állapotát a duzzadásos vízkötés jelentős mértékben megváltoztatja. E kísérleti eredményekkel kapcsolatban az a kérdés vetődik fel, hogy a duzzadásos vízkötés hogyan befolyásolja az ionos vezetőképességet, milyen mértékben csökkenti a diffúziós folyamatokat.

Zselatinoldatokon végzett mikrohullámú méréseink szerint a zselatin-koncentráció növekedésével a víz dipol-forgásának relaxációs ideje jelentős mértékben nő. A Debye-egyenlet alapján a relaxációs idő növekedésével arányosan nő a víz viszkozitása. Ezt az effektust figyelembe véve NaCl és KCl ionos vezetőképességére vonatkozó számítások jól egyeznek a mért értékekkel. CaCl₂ esetén a mért vezetőképesség kisebb a számított értékeknél, ami feltehetően a zselatin Ca kötő tulajdonságával magyarázható.

Vizsgálataink arra utalnak, hogy mikrohullámú mérések segítségével lehetőség nyílik a biológiai anyagok „valódi” ionkoncentrációjának meghatározására.

52. DESEŐ GYÖRGY-SIPKA SÁNDOR-CSONGOR JÓZSEF-CSABA BÉLA:
(DOTE, Kórélettani Intézet, Debrecen)

³²P-colli-endotoxin kiürülési sebességének mérése egéren egésztest-számlálással

Nagy fajlagos aktivitású ³²P colli-endotoxint állítottunk elő bioszintesisel. Az így kapott endotoxin suspensio beta aktivitása 5·10⁵ cpm/ml volt.

Megmértük a teljestest-számláló mérőösszeállítás hatásfokát. Meghatároztuk továbbá a ³²P bétarészei által vízequivalens közegben indukált fékezési sugárzásra vonatkozó legkisebb kimutatható aktivitást.

Fehér nőtény egerek egy-egy csoportjának 6 alkalommal kétféle koncentrációjú jelzetlen endotoxint adtunk, s ezt követően mindkét csoportot ³²P-vel jelzett endotoxinnal kezeltük. A kontrollcsoportnak csak jelzett endotoxint adtunk. A jelzett endotoxin beadása után a kiürülési sebességet a már behitelesített egésztest-számlálóval határoztuk meg.

Eredményeinket összehasonlítottuk más módszerrel meghatározott endotoxin kiürülési sebesség értékeivel.

53. KELLERMAYER MIKLÓS-JOBST KÁZMÉR:
(POTE, Központi Klinikai Laboratórium, Pécs)

Sejtmagok DNP rendszerének ion-dependens szerkezet változása

K^+ és Na^+ ionok jelentős szerepet játszanak a nucleoproteidek funkcionális organizációjában, submikroszkópos rendeződésében. Vizsgálataiban festett polarizációs technikával követték izolált sejtmagok DNP struktúráinak iondependens szerkezetváltozását. Megfigyeléseik szerint a sejtmagok 0,07 M kationconcentratio alatt isotropok, míg magasabb kationconcentratio-nál kettőtörők. A submikroszkópos morfológiai vizsgálatokkal párhuzamosan meghatározták az izolált magok kalium és natrium tartalmát, valamint a magvolument. Feltételezik, hogy összefüggés van az intranuclearis elektrolit szint és a DNP submikroszkópos szerkezetváltozása, a maganisotropia kialakulása közt.

54. ARADI FERENC:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Az iniciális térfogatcsökkenés és az akciós potenciál viszonya béka-izmon

Békából kivágott n. ischiadicus - n. gastrocnemius preparátumon egyidejűleg vizsgáltuk az iniciális térfogatcsökkenést és az akciós potenciált.

Egyes rángások során a két effektus relatív időadatai a hőmérséklet függvényében párhuzamosan változnak, sőt az akciós potenciál lefutásának és a térfogatcsökkenési maximum kialakulásának időtartama abszolút értékben is jó egyezést mutat a 4 és 24 °C közötti hőmérséklet-tartományban.

Két egymást követő elektromos inger alkalmazásával mértük az iniciális térfogatcsökkenés és az akciós potenciál holtidejét (abszolút refrakter periódus), mely mindkét effektusnál azonos és esetenként 1 ms-nél kisebb értékű.

55. SCHÄFFER BÉLA:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Iniciális térfogatcsökkenés és kontrakció időviszonyai béka-izmon

Feszítetlen béka-gastrocnemius izom indirekt ingerlése során vizsgáltuk egyidejűleg az izom iniciális térfogatcsökkenését és kontrakcióját, illetve az akciós potenciálját és kontrakcióját a 4–24 °C-os hőmérsékleti tartományban.

Megállapítottuk, hogy a hőmérséklet függvényében a mechanikus tevékenység 1. latenciaideje és a 2. maximumok elérésének időtartama lényegesen különbözik az akciós áram és a térfogatcsökkenés megfelelő időértékeitől.

56. HOMOLA LÁSZLÓ:
(Rendelő Intézet, Pécs)

Diffúziógátlás permeábilis réteg melletti részben és a balneotherápiás hatás

Az Acta Biochim. Biophys. Ac. Sci. Hung. 5 (3) pp. 365 (1970) cikkben a szerző leírta, hogy oldott anyagot áteresztő, ugyanakkor ozmózist is lehetővé tévő réteg (pl. pergament) és egy át nem eresztő, diffúziót gátló réteg közötti keskeny részben vízáramlás jön létre, akkor, ha az áteresztő rétegen át oldott anyag, ezt követően víz áramlik a részbe, és a résből a híg oldat kiáramolhat alacsonyabb nyomású helyre. Az áramló víz magával sodor a rész-struktúrája által megengedett mértékben oldott anyagokat. Két vagy több ilyen rész egymás után, rendszerbe kapcsolható, pl. szemben egymással, és az egyes részek területe különböző lehet. Ez esetben „aktív”-nak látszó víz és oldott anyag transzport jöhet létre a diffúziójában gátolt, ozmózisosan hatékony, a rész-struktúra számára adequat oldott „hajtó” anyag folyamatos termelése esetén. Ilyen rendszer hasznosíthatónak látszik az „aktív” transzportfolyamatok magyarázatán túl a gyógyvíz hatásmechanizmusának magyarázatánál is. Viszonylag nagy molekulájú (pl. kén) vegyületek a sejt felületének struktúráján átjutva növelik a sejt anyagcseréjét. A hatóanyagoknak a sejtől való kidiffundálása szintén hatást fejt ki a fürdő befejezése után (fürdőreakció). A tapasztalat szerint hatásos magát a rész-struktúrát megváltoztató kisebb anyag is, pl. a fluor, és egyes sugárzások is, pl. radioaktív sugárzás.

57. BRETZ KÁROLY, EÖRY AJÁNDOK:
(Elektronikus Mérőkészülékek Gyára; ELTE, Állatleptani Tanszék, Budapest)

Nagysebességű automatikus bőrellenállás mérés

Az elmúlt években több olyan munka látott napvilágot, melyek szerzői a bőrellenállás térképeknek diagnosztikai jelentőséget tulajdonítanak. A feladatot a következőképpen határozták meg: a bőrfelület különböző pontjain nyert nagyszámú mérési adat alapján elkészítendő a bőrellenállás térkép. A mérés idején azonban több tényező hatása következtében a bőrellenállás értéke megváltozik. Ha hagyományos technikával dolgozunk, akkor egy-egy mérés több másodpercet vesz igénybe. Tekintettel arra, hogy az ellenállásváltozás időállandója ebbe a nagyságrendbe esik, az eredmények pontossága korlátozott. A bőrellenállás időfüggésének okairól említhetjük az elektródapolarizációt, a bőr-galván reflexet, a bőrhőmérséklet változásának az ellenállásra gyakorolt hatását stb.

Fentiekből nyilvánvaló, hogy megbízható és reprodukálható eredményekhez olyan mérési eljárások bevezetésével juthatunk, amelyekkel az ellenállásmérés a bőrfelület számos pontján a másodperc tört része alatt végezhető el. A bőrellenállás nagysebességű, automatikus mérésére a szerzők az alábbi eljárást fejlesztették ki.

Egy vezérlő egység az elektróda vezetékkel sorba kötött kapuáramköröket egymás után, egyenlő időközökben nyitja. A nyitott kapuhoz tartozó elektróda és a közös elektróda között megjelenő feszültség arányos az elektróda alatti bőrfelület ellenállásával. Az így leképezett analóg jelet egy sokcsatornás analízátor facsimile programjával regisztráljuk. Az eredmény-diagram minden

pontjának ordinátája egy-egy ellenállás-értéknek felel meg. A módszert a szerzők továbbfejlesztették oly módon, hogy az inaktív kapukhoz tartozó elektródák párhuzamos kapcsolásával a nagyfelületű közös elektródát eliminálták.

Hozzászólók: Niedetzky Antal, Belágyi József.

58. VETŐ FERENC:
(POTE, Biofizikai Intézet, Pécs)

Termoozmóztosis modellkísérlet tojásan

Intézetünk korábbi közleményei szerint a temperaturagradiens nem elhanyagolható tényező a transzportfolyamatokban. Jelen munkánk ennek újabb megerősítését mutatja be. Közismert, hogy a keménytojás héját könnyű leválasztani, ha a még forró tojást hideg vízbe tesszük. A temperaturagradiens következtében a membrana testacea alatt folyadék gyűlik össze. Hewlett-Packard gőzteniő-ozmométerrel megmértük ezen folyadék koncentrációját, amely 46 mérés alapján 180 ± 13 mOsm. Ugyanazon tojásokban a fehérje gél présnedvének töménysége 223 ± 24 mOsm. A temperaturagradiens tehát a termoozmóztosisnak megfelelően hipotóniás (4/5 konc.) folyadékot produkál.

A III. NEMZETKÖZI BIOFIZIKAI KONGRESSZUS ÉS AZ IUPAB III. KÖZGYÜLÉSE

Cambridge (Mass.) USA 1969. aug. 29.—szept. 3.

W. A. Rosenblith professzor elnökletével a Massachusetts Institute of Technology épületeiben zajlott le a III. Nemzetközi Biofizikus Kongresszus. A mintegy 1500 résztvevő nagy többsége (900) amerikai biofizikus volt, az európai országok aránylag kis számban tudtak képviselőt küldeni. A magyar biofizikusokat a Társaság 3 tagja képviselte (Damjanovich S., Gárdos Gy., Tigyi J.). A plenáris ülésen és symposiumokon szereplő legfontosabb témák: Membrán és transzport biofizika; Biokibernetika; Sugárbiofizika; A memoria mechanizmusa s mesterséges belsőszerv pótlások; Űr-biofizika. Magyar részről a sugárbiofizikai symposiumon *Tigyi J.: Ionic changes in muscle after irradiation* című referátuma hangzott el. A 26 szekcióban folyó kiselőadások keretében a biofizika minden ága szerepelt, a fehérjeszerkezet, izom-, ideg-biofizika, nucleinsav-struktúra és funkció, membrán és permeabilitás, sugár-biofizika stb.

A közgyűlésen megválasztottuk az új bizottsági tagokat, meglepetésként az újonnan választott alelnök Feodor Lynen müncheni Nobel-díjas biokémikus lett, aki az alapszabály értelmében a következő közgyűlésen automatikusan elnöki funkcióba fog lépni.

Az új bizottság összetétele a következő:

- J. C. Kendrew (Anglia) elnök
- F. Lynen (NSZK) alelnök
- A. Katchalsky (Israel) tiszteletbeli alelnök
- A. K. Solomon (USA) főtitkár
- F. Buchthal (Dánia)
- A. Ehrenberg (Svédország)
- F. Hutchinson (USA)
- L. Kayushin (Szovjetunió)
- E. Kellenberger (Svájc)
- R. D. Keynes (Anglia)

I. Málek (Csehszlovákia)
F. Oosawa (Japán)
B. Pullman (Franciaország)
G. N. Ramachandran (India)
W. Reichardt (NSZK)
C. A. Tobias (USA)

Magyar részről szakbizottsági tagokká választották a következőket: *Ernst Jenő* Biofizika Oktatási Bizottság, *Szentágothai János* Molekuláris Biol. Bizottság, *Tigyi József* Sugárbiophysikai Bizottság.

A kongresszus szervezése közepesnek mondható, a tudományos vitaszellem a 26 parallel szekció miatt nem volt élénk. A résztvevők aránytalan eloszlása miatt inkább amerikai biofizikai kongresszus volt, jelentős számú külföldi résztvevővel, mint nemzetközi összejövetel.

TIGYI JOZSEF,
a MBT elnöke

AZ I. EURÓPAI BIOFIZIKUS KONGRESSZUS

1971. szeptember 14–17-én a Bécs melletti Badenben rendezték az I. Európai Biofizikus Kongresszust. A kongresszus szervezője az osztrák Biofizikai Társaság, elnöke E. Broda professor, titkára A. Locker volt. A kongresszus ünnepélyes megnyitóján megjelent F. Jonas köztársasági elnök is. A megnyitót követő plenáris ülés előadója a Nobel-díjas M. Perutz volt, aki beszámolt munkacsoportja legújabb krisztallográfiás kutatásairól.

Tekintettel a Kongresszus földrajzi közelségére, a magyar biofizikusok népes csoportja jelentett be és tartott előadást, a különböző szekciókban. A magyar résztvevők száma közel 30 volt. Közülük 19-en jelentettek be előadást.

A kongresszus szervező bizottsága az IUPAB nomenklatúrájának megfelelően 10 csoportba osztotta az előadásokat: 1. molekuláris biofizika, 2. energia transzfer és átalakulás biológiai rendszerekben, 3. sejtek és szervezetek biofizikája, 4. sugárbiofizika, 5. biofizikai mechanika, 6. környezet biofizika, 7. biomatematika, 8. technika, 9. oktatás, 10. egyéb előadások.

A csoportosítást végző bizottság nem állt hivatása magaslatán. Előfordult, hogy az elméleti molekuláris biológia című szimpozionon kizárólag kísérletes anyagot tartalmazó előadások is elhangzottak. A Nobel-díjas Eigen professor előadását olyan kis terembe sorolták be, hogy az érdeklődők nagy többsége a folyósora szorult. Eigen professor a biológiai makromolekulák evolúciójáról és az anyag önszervező képességéről tartott igen érdekes és sok eredeti megállapítást tartalmazó előadást.

A Kongresszus az ún. nagy kongresszusok közé tartozott. A résztvevők száma kb. 1500 volt. Mint minden ilyen jellegű és nem egy épületömbben rendezett kongresszuson, itt is zavarta a kongresszus sikerét az, hogy az egyszerre nyolc helyen is zajló előadások egymás utáni látogatására eleve nem volt lehetőség. Szinte közhelynek számít, hogy a kongresszusok legértékesebb szekciója, a „corridor section”, azaz a folyósói beszélgetések, diszkussziók érnek a legtöbbet.

A kongresszus szervezői érdekes újítással próbálkoztak. Az előadások in extenso szövegét a kongresszus kezdetére hat kötetben és a következő csoportosításban kinyomtatták: Vol. I Proteins, Nucleotides; Vol. II Radiation Biophysics, Free Radicals; Vol. III Membranes, Transport; Vol. IV Photosynthesis, Bioenergetics, Regulation, Origin of Life; Vol. V Biophysics of Cells and Organs; Vol. VI Theoretical Molecular Biology, Biomechanics, Biomathematics, Environmental Biophysics, Techniques, Education.

Minden résztvevőnek jogában állott a részvételi díj fejében egy könyvet kiválasztani a hat közül. Míg további kötetek a 200 schillinges áron állottak

a résztvevők rendelkezésére. A kongresszus végső programját tartalmazó füzet felszólította az előadókat, hogy az előadás ne a beküldött anyag ismétlése, hanem annak diszkussziója legyen. Ez az újítás sok zavart okozott, mert arra nem volt elég idő, hogy a meghallgatandó előadás szövegét a hallgatóság részletesen tanulmányozhassa, és így aki megfogadta a rendezők tanácsát, az kitette magát annak, hogy a közönség nem értette, miről beszél.

Szeptember 17-én 20 európai ország képviselőinek jelenlétében a badeni Kongressshaus-ban sor került az Európai Biofizikai Társaságok Szövetségének (FESPAB) alakuló közgyűlésére. A közgyűlésen az IUPAB-ot Reichardt professzor képviselte. Az eredeti osztrák javaslattal ellentétben, a közgyűlés svéd, holland és szovjet javaslatra Reichardt professzorral egyetértésben úgy döntött, hogy a FESPAB-ot egyelőre nem alakítja meg. Hosszú vita után úgy határoztak, hogy 1972. augusztus 7-14. között Moszkvában megrendezendő IV. IUPAB kongresszus lesz a megfelelő fórum arra, hogy az európai országok ott összegyűlt képviselői a Nemzetközi Szövetséggel egyetértésben döntenek egy külön európai szövetség megalakításáról. Az IUPAB kongresszusig rendelkezésre álló időben az Osztrák Biofizikai Társaság kapcsolatot tart az európai országok biofizikai társaságaival. A közgyűlés, a FESPAB megalapítása helyett, sokkal inkább hajlott afelé, hogy az európai biofizikai társaságok alakítsanak az EMBO, PHAGEINFORME mintájára informális klubot, amely nyári iskolákat, továbbképző tanfolyamokat és kerekasztal-konferenciákat szervez a résztvevő országok többségének kívánsága szerint.

Összefoglalva, az I. Európai Biofizikai Kongresszus az európai biofizikusok értékes szakmai összefüvetele volt, de a kongresszus után megtartott közgyűlés komoly formában felvetette azt a kérdést, hogy van-e értelme a jól működő nemzetközi társaságokkal vetélkedő regionális szövetségek megalakításának.

DAMJANOVICH SÁNDOR,
a MBT elnökségének tagja

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG 1969—71. ÉVI KLUBDÉLUTÁNJAI

A Magyar Biofizikai Társaság 1969-ben megválasztott elnöksége az első, a Társaság elkövetkezendő hároméves programját megvitató elnökségi ülésén határozatot hozott arról, hogy 2–3 havonként szakmai előadással egybekötött klubdélutánokat rendezünk. E klubdélutánok szervezésének megvalósításával több célt tűztünk magunk elé. Egyrészt az *információcsere élénkitése* érdekében Társaságunk tagjai számára egy-egy összefoglaló előadásban kívántuk prezentálni a hazánkban művelt biofizikai kutatások különösen időszerű kérdéseit, a magyar biofizikusok által elért jelentősebb eredményeket. Ugyancsak az információcsere jobba tétele érdekében – amennyiben erre alkalom nyílt – a hazai vonatkozásban érdekes kutatási területek egyes neves külföldi képviselőit is felkértük arra, hogy klubdélutánjainkon részt vegyenek.

A klubdélutánokkal kapcsolatban további célunk a hazai biofizikus kutatók közötti *összefogás szorgalmazása* volt azáltal, hogy az előadásokat követő hozzászólások, ill. kötetlen beszélgetések egymás kutatási eredményeinek jobb megismerését biztosították. Ezen túl pedig bizonyos szakmai kapcsolatok kialakítását is kívántuk kezdeményezni, ill. lehetővé tenni.

Jelen beszámolóinkban 1969 ősztől 1971 végéig terjedő időszakban megtartott klubdélutánokról adunk rövid áttekintést. A rendezvényeket vendégként a Technika Házában tartottuk, az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat előadó helyiségében.

Az első klubdélután 1969. november 10-én zajlott le. Vendégünk *H. L. van der Tweel professzor*, az amszterdami egyetem Orvosi Fizikai Intézetének igazgatója volt. Az élő rendszerek információ feldolgozásának vizsgálatával foglalkozó, biokibernetikai témájú előadását angol nyelven tartotta. Előadásának címe: „Analysis of the Human Visual Evoked Response System” volt.

A második klubdélutánon ismét külföldi vendég előadónk volt: *S. Zurzicki professzor* Krakóból. A kloroplasztiszok működését szemléltető film vetítésével egybekötött előadásának témája is a fotobiológiához kapcsolódott: „Some Problems of Photoreception by Plants” címmel. A rendezvényre 1969. december 10-én került sor.

1970. március 11-én *Garay András tagtárs* „Az optikai izoméria jelentősége és eredete” című előadásában a jelenség modern értelmezését adta, majd

az izomériának a biológiailag jelentős struktúrákban, ill. azok funkciójában játszott szerepére mutatott rá.

Dr. habil D. Noack, a jénai Mikrobiológiai és Kísérleti Terápiás Intézet biofizikai laboratóriumának vezetője 1970. május 12-én „A Biophysical of Prophage-Induction in Lysogenic Bacteria” címmel tartotta a klubdélután bevezető előadását. Ennek keretében a profág DNS-ének transzkripcióját befolyásoló regulációs mechanizmust ismertette, valamint a direkt, ill. indirekt úton ható profág-indukciót okozó ágensek (hő, ill. UV-fény és metabolitok) hatásmechanizmusával foglalkozott.

A következő klubdélutánra a nyári szünet után került sor. A szétküldött, 1970. december 2-re szóló meghívókon csak *Eöry Ajándok tagtárs* előadása szerepelt: „Az emberi bőr feltérképezése elektromos paraméterei alapján: elektrodermodiagnosztikai módszerek” címmel. Klubdélutánunkat azonban még gazdagította az a körülmény, hogy *K. E. Krugljakova professzornak*, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Kémiai, Fizikai Intézete (Moszkva) igazgatóhelyettesének budapesti látogatását felhasználva az előre kitűzött programot átalakítottuk. Így a meghirdetett előadás előtt *K. E. Krugljakova* saját kutatásairól adott áttekintést. Vezetése alatt nagyszámú kutató foglalkozik a sugárzás (főként az UV-sugárzás) és radiomimetikumok a DNS-re gyakorolt hatása tanulmányozásával, különös tekintettel a DNS szekunder struktúrájára, fiziko-kémiai és morfológiai tulajdonságaira. Ugyancsak tanulmányozzák a különféle sugárzások által keltett szabadgyökök szerepét a sugársérülési folyamatokban.

A klubdélután második részében *Eöry tagtárs* a bőr elektromos tulajdonságaira vonatkozó egzakt mérési eredményeit mutatta be. Ismertette azokat a tényezőket, amelyek a mért kvantitatív eredményeket befolyásolják, továbbá rámutatott az orvosi tevékenység szempontjából esetleges gyakorlati következtetések levonásának lehetőségeire is.

1971. január 19-én *Ladik János tagtárs* a „Fehérjék elektronszerkezetének vizsgálatát”-val kapcsolatban körképet adott világviszonylatban e probléma kutatásának helyzetéről. Ennek keretében ismertette a vezetése alatt álló munkaközösség ilyen vonatkozású vizsgálatait, azok meglévő eredményeit. Előadásában rámutatott arra is, hogy az eddigiekben számolt fehérjemodellek milyen kísérleti eredményekre támaszkodnak, és mely szempontok szerint módosítandók ahhoz, hogy a reális fehérjék elektronszerkezetének vizsgálatára alkalmassá váljanak.

1971. március 23-i klubdélutánunk előadója a Társaság elnöke, *Tigyi József professzor* volt. *Tigyi tagtárs* hosszabb időt töltött a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának puscsinói Biofizikai Intézetében. E tanulmányútról szóló beszámolójában ismertette, hogy kinntartózkodása során e hatalmas intézetnek elsősorban a struktúrájával, az egyes osztályok kutatási témáival ismerkedett meg. Előadásában külön kiemelte azokat a problémaköröket, amelyek hazai vonatkozásban esetleges együttműködésének kialakítása szempontjából fontosak lehetnek. Ezenkívül behatóan foglalkozott az ESR módszernek a biológiai vizsgáló módszerek közé való bevonulásával, ill. a módszer adta lehetőségekkel a biofizika területén.

Az elmúlt időszak klubdélutánjairól megállapíthatjuk, hogy bár e téren eddig nem voltak tapasztalataink, hagyományaink, ez az új kezdeményezés tagságunk körében jó visszhangot váltott ki. A mérleget megvonva, a fentiek is azt illusztrálták, hogy az előadások tematikailag igen sokrétűek voltak, ami bizonyos mértékig a biofizika speciális határterületi jellegét tükrözi. Társaságunk viszonylag alacsony taglétszámát, valamint a kutatási (érdeklődési) területek szükségszerű heterogenitását tekintetbe véve a klubdélutánok mintegy 20%-os átlagos látogatottságát kielégítőnek mondhatjuk. Így összefoglalóan megállapítható, hogy e rendezvények kitűzött feladatukat betöltötték: szerény keretek között ugyan, de előmozdították a hazai biofizikusok összefogását.

RONTÓ GYÖRGYI,
a MBT titkára

KEREKASZTAL-KONFERENCIA

A Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság közös kerekasztal-konferenciát rendezett 1970. július 1-én

A fehérje-struktúra és a funkció összefüggése címmel.

A három Társaság referensei:

Guba Ferenc: Az izom struktúrafehérjéinek aggregációs kérdései.

Sajgó Mihály: Enzim-fehérjék reaktív csoportjainak lokalizálása az elsődleges szerkezetekben.

Sós József: A fehérje-struktúra és funkció kérdései a patomechanizmusok kutatásában.

A konferencia moderátora Dévényi Tibor volt.

A Magyar Biofizikai Társaság keretében a DOTE Biofizikai Intézete és a Semmelweis OTE Biofizikai Intézete 1971-ben két kerekasztal-konferenciát szervezett:

1971. január 14-én:

A transzkripció legújabb problémái címmel.

Bevezető előadásainak címei:

Rontó Györgyi: Transzkripció és sugársérülés T7 fágokon.

Karczag Adrienne: A fág-RNS replikáció problémái.

Damjanovich Sándor-Somogyi Béla: Az RNS polymeráz szabályozásának sugárbiológiai vonatkozásai.

Anyaguk megjelent MTA Biol. Tud. Oszt. Közl. 14. No. 3. 251-275.

1971. június

Biológiai folyamatok kinetikája, különös tekintettel a membránokon keresztül történő transzportra címmel.

Előadói: Györgyi Sándor

Szőgyi Mária

Damjanovich Sándor

Anyagát a szerzők más folyóiratokban közlik.

A KGST BIOFIZIKAI EGYÜTTMŰKÖDÉS

A szocialista országok Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa 1971. júl.-i bukaresti ülésén kötött megállapodás értelmében a tudományos együttműködés egyik kiemelt tudományterülete a biofizika.

Az együttműködés előkészítése évek óta alapos felmérő és egyeztető munkával történt: 1969-ben Berlinben és Moszkvában, 1970-ben Brnóban, 1971-ben Budapesten jöttek össze a KGST országok biofizikusai, hogy kijelöljék a biofizika azon legfontosabb ágazatait, mely a fejlődés szempontjából lényeges. Az alapos és sokoldalú discussiók eredményeként lehetett 1971. ápr. 28-án az egyezményt aláírni, majd a meghatalmazottak tanácsának első ülését megtartani 1971. október 26-án Moszkvában.

A KGST együttműködés szokásos szervezeti formái szerint minden egyes résztvevő országot egy-egy meghatalmazott képvisel a meghatalmazottak tanácsában. E tanács összetétele jelenleg a következő:

Bolgár Népköztársaság részéről G. DECSEV professzor, a Bolgár Tudományos Akadémia Központi Biofizikai Laboratóriumának igazgatója;

Magyar Népköztársaság részéről J. TIGYI professzor, a MTA levelező tagja, a Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézetének igazgatója;

NDK részéről G. ZIELMANN, a Tudományos és Műszaki Minisztérium miniszterhelyettese;

Mongol Népköztársaság részéről O. SAGDARSZUREN, a Mongol Tud. Akadémia Biológiai Tudományos Kutatóintézet igazgatója;

Lengyel Népköztársaság részéről K. VERZHOWSKY professzor, a Lengyel Tud. Akadémia Biokémiai és Biofizikai Intézetének igazgatója;

Román Szocialista Köztársaság részéről G. VASILESCU professzor, a Bukaresti Orvostudományi és Gyógyszerészeti Főiskola orvostudományi fakultása biofizikai laboratóriumának vezetője;

Szovjetunió részéről G. FRANK akadémikus, a Szovjet Tudományos Akadémia Biofizikai Intézetének igazgatója;

Csehszlovák Szocialista Köztársaság részéről Z. KARPTEL, a Csehszlovák Tud. Akadémia Brnoi Biofizikai Intézetének igazgatója.

Az együttműködést rendszeresen irányító intézmény a Koordinációs Központ, ennek helye Pucscino-ban a SZUTA Biofizikai Intézete, L. P. Kajsusin professzor vezetésével.

Az együttműködés 5 fő irányzat keretében az alábbi témacsoportokat kívánja művelni.

I. A biológiai rendszerek szabályozásának biofizikai alapjai.

I.1. A nukleinsavak és nukleoproteidek, valamint a kromoszómák szup-

ramolekuláris rendszereinek struktúráját meghatározó intra- és intermolekuláris erőkölsönhatások természete és a kromoszómareplikáció szabályozása.

I.2. A fehérjék struktúra- és konformációváltozásának vizsgálata.

Altémák:

1. Hidrofób kölcsönhatások enzimekben.
2. Fehérjestrutúrák elmélete.
3. Fehérjék konformációváltozása.
4. Röntgen-sugárzás kisszögű szóródása.

I.3. Szabadgyök-állapotok vizsgálata biológiai rendszerekben, a biológiai folyamatok szabályozásában betöltött szerepükkel kapcsolatban.

I.4. A metabolit koncentráció újraeloszlásának vizsgálata, valamint az enzimkoncentráció és aktivitás tanulmányozása az anyagcsere önszabályozás során.

I.5. A fotoszintézis primér folyamatainak vizsgálata.

I.6. A sejtm metabolizmus önszabályozásának vizsgálata az irányító irreverzibilis termodinamikai folyamatok alapjainak kidolgozása útján.

I.7. Matematikai módszerek kidolgozása a biológiai rendszerek szabályozási folyamatainak modellezésére (normális és patológiás körülmények közt).

Altémák:

1. Mitochondriumok modellezése glykozis alatt.
2. Matematikai módszerek alkalmazása.

II. Az izomkontrakció molekuláris mechanizmusai és energetikája.

II.1. A kontraktilis fehérjék strukturális és fiziko-kémiai sajátosságai és funkciója, valamint a kontraktilis rendszer morfológiája.

II.2. Az izomkontrakció energetikája.

II.3. Az izomkontrakció szabályozási aspektusai.

II.4. Az izompatológia biofizikai aspektusai.

III. A membránműködés fiziko-kémiai és energetikai alapjai.

III.1. A membrán összetétele és strukturális szerveződése, valamint ezek változása sejtaktivitás alatt.

III.2. A membránon át történő anyagtranszport, a membrán szelektivitás modellezése; az anyagtranszport szabályozása.

IV. A biológiai kutatások automatizálása.

IV.1. Kísérletes körülmények között információ-bevitelre alkalmas berendezéskomplexus létrehozása.

IV.2. Biológiai kutatásokra alkalmas sajátos számítógépek és algoritmusok létrehozása.

IV.3. Az O_2 felhasználás és CO_2 leadás automatizált mérése, a mérési folyamat grafikus és numerikus regisztrálása, valamint az eredmények lyukszalagon történő egyidejű regisztrálása.

IV.4. A mérések automatizált regisztrálása és feldolgozása klinikai célokra.

V. Fizikai tényezők hatása biofizikai alapjainak tanulmányozása biológiai rendszereken, molekuláris és sejtszinten.

V.1. Ionizáló sugárzás hatása a biológiailag fontos makromolekulákra.

V.2. Ionizáló sugárzás hatása a biológiai rendszerekre és a szövetekre.

V.3. Az UV-sugárzás hatása biofizikai alapjainak tanulmányozása biológiai rendszereken.

V.4. Az ultrahang, mikrohullám, mágneses tér, hőmérséklet és egyéb fizikai tényezők hatásának tanulmányozása biológiai rendszereken.

VI. Tudományos műszaki prognózis kidolgozása a „Biofizikai kutatások” problémában (önálló téma).

A felsorolás áttekintése szakember számára mutatja, hogy a biofizika legfontosabb növekedési pontjait sikerült kiválasztani és az együttműködés tárgyává tenni.

A magyar biofizikusok és határterületi kutatók megfelelő előkészítés és megbeszélések után – a IV. irányzatot kivéve – adequat módon vállaltak részt az együttműködésben. 1971. dec. 15-én tartott megbeszélés szerint az egyes témák kidolgozásában az alábbi hazai intézetek vesznek részt.

(A római számok az előző felsorolásban feltüntetett irányzatot, az arab számok a témát jelentik.)

- I.1. MTA Központi Kémiai Kutatóintézet, Budapest
- I.2. MTA Központi Biológiai Kutatóintézet, Szeged
MTA Központi Kémiai Kutatóintézet, Budapest
Simmelweis Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézet, Budapest
- I.5. József Attila Tudományegyetem Biofizikai Intézeti Szeged
MTA Központi Biológiai Kutatóintézet, Szeged
József Attila Tudományegyetem Növénytani Intézet, Szeged
- II.1. Szegedi Orvostud. Egyetem Biokémiai Intézete
Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézete
ELTE Biokémiai Intézet, Budapest
- II.2. Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézete
- II.3. Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézete
Szegedi Orvostud. Egyetem Gyógyszertani Intézet, Szeged
Debreceni Orvostud. Egyetem Élettani Intézete, Debrecen
- II.4. Országos Kardiológiai Intézet, Budapest
Szegedi Orvostud. Egyetem Gyógyszertani Intézet, Szeged
- III.1. Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézet
- III.2. Országos Vértranszfúziós Szolgálat, Központi Kutatóintézet, Budapest
ELTE Növényélettani Intézet, Budapest
- V.1. Debreceni Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézet, Debrecen
- V.2. Pécsi Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézet
Országos F. Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest
- V.3. Semmelweis Orvostud. Egyetem Biofizikai Intézet, Budapest
- V.4. Orsz. F. Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest

A meghatalmazottak tanácsának munkaterve szerint 1972. első felében

1. le kell bonyolítani témánként a kutató közvetlen munkamegbeszéléseit;
2. El kell végezni az egyes témákban való együttműködés személyi és tematikai pontosítást.
3. El kell készíteni témánként az együttműködés kiértékelésének formáit.
4. A szakkáder-továbbképzés részletes tervét.

A tanács legközelebbi ülése 1972. máj. végén Bukarestben lesz.

Magyar részről Láng István elvtárs a MTA főtítkárhelyettese az együttműködés jelentőségének megfelelő erkölcsi és anyagi támogatást ígért és a Természettudományi II. főosztály munkatársát Fülöp Zoltánt bízta meg az adminisztratív és anyagi ügyek irányításával. A munkatervben előírt szervezési munka hazánkban is nagy lendülettel folyik.

Meg vagyunk győződve arról, hogy a tudományos együttműködésnek ez a jól szervezett formája, a magyar biofizikai kutatás fejlődésében igen jelentős előrelépést jelent, hiszen a korlátozott hazai lehetőségeket kibővíti és szellemi és műszerkapacitás tekintetében a szocialista tábor összes adottságát hozzáférhetővé teszi.

TIGYI JÓZSEF

a KGST Biofizikai Együttműködés
Meghatalmazottak Tanácsának tagja

A HAZAI BIOFIZIKAI KUTATÁSOK HELYZETÉNEK FELMÉRÉSE

1972. január 1-én új kutatási periódus indult, melynek keretében néhány jelentős kutatási feladatra összpontosul a hazai kutatási kapacitás. Szakterületünk a kutatási főirányok közül főként kettőben érdekelt: „Az életfolyamatok szabályozásának mechanizmusa (Bioreguláció)” és „Az ember és természeti környezetének védelme (Bioszféra)”.

Az új kutatási feladatok beindítása az elmúlt 3 éves kutatási periódus (1969–1971) eredményeinek összesítését és értékelését igényli. E feladatot az MTA tudományos osztályai az illetékes szakbizottságok véleményezése alapján végzik el.

A hároméves kutató munka értékelésének sikeres végrehajtása érdekében az MTA Biofizikai Szakbizottsága 1971. február 23-i ülésén a hazai biofizikai kutatómunka széleskörű, országos felmérését határozta el. Ennek érdekében a Szakbizottság 6 munkacsoportot létesített azzal a feladattal, hogy egy-egy szakterületen tekintsék át az elmúlt 3 évi hazai kutatási eredményeket és erről összefoglalható jelentést készítsenek a Biofizikai Szakbizottság részére. A 6 munkacsoport a következő:

Munkacsoport	Vezető
1. Anyagtranszport munkacsoport	dr. Vető Ferenc tud. főmunkatárs, kandidátus
2. Fotobiológiai munkacsoport	dr. Szalay László egyetemi tanár, a tud. doktora
3. Quantumbiológiai munkacsoport	dr. Ladik János tud. csoportvezető, a tud. doktora
4. Izomműködés munkacsoport	dr. Guba Ferenc egyetemi tanár, a tud. doktora
5. Sugárbiológiai munkacsoport	dr. Niedetzky Antal egyet. docens, kandidátus
6. Biokibernetikai munkacsoport	dr. Lábos Elemér kandidátus

A kiküldött munkacsoportok a felmérő munkát elvégezték és összesítő jelentéseiket – melyek 24 intézet kutató munkáját érintik – a Szakbizottság számára elkészítették.

A beérkezett jelentések alapján a hároméves hazai biofizikai kutatómunka összesítését és értékelését a Szakbizottság a közeljövőben végzi el.

NIEDETZKY ANTAL
a Biofizikai Bizottság
titkára

A SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

1971. április 2-án nyílt meg a Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Központjának az első építési ütemben 126 millió forint beruházással felépült része, amely a Növényélettani Intézet és a Genetikai Intézet végleges elhelyezésére szánt laboratóriumi épületből, a műhelyből és az üvegházakból áll. Képünk a műhelyépületet és háttérben a laboratóriumi épület eddig felépült részét mutatja. A tervek szerint 1973. december 31-ig elkészül a Központ 2,35 hektárnyi területén lévő teljes 93 ezer köbméternyi beépített komplexuma: a már meglévő laboratóriumi épület megkétszereződik és végleges elhelyezést kap a Biokémiai Intézet és a Biofizikai Intézet, a laboratóriumi épülethez csatlakozik egy izotópszárny és elkészül a központi szolgálat épülete. Ezt a végleges helyzetet mutatja a makettről készült kép, előterében a nagyobb kiterjedésű alacsony központi szolgálati épülettel, oldalt az alacsony, kisebb műhellyel és hátul a hétszintes, magas, az egész képet uraló laboratóriumi épülettel, amely mögött az izotópszárny és az üvegházak húzódnak meg. (Mindez további mintegy 160 millió forint beruházást igényel). A megnyitáskor a Biokémiai Intézet és a Biofizikai Intézet, a Növényélettani Intézet és a Genetikai Intézet által rendelkezésre bocsátott helyiségekben kezdte meg a működését. A Központ 79 kutatóval és 190 egyéb személlyel kezdte meg a munkát, a Biokémiai Intézetben 22, a Genetikai Intézetben 30, a Biofizikai Intézetben 11, a Növényélettani Intézetben 16 kutató dolgozott. A tervek szerint a Központ teljes kiépülése után az intézetben 150 kutató működik majd és a tudományos kutatást közvetlenül, ill. közvetve mintegy 250 laboráns, technikus, műszaki, gazdasági szakember és egyéb alkalmazott fogja szolgálni. Eszerint jelenleg a tervezett végső létszámnak mintegy a fele van biztosítva. Ez nem vonatkozik a Biofizikai Intézetre, ill. kisebb mértékben a Növényélettani Intézetre, amelyeknél az 1975-re tervezett kutatólétszám 36, ill. 38.

A fentiek alapot nyújtanak arra, hogy egy új akadémiai intézet-komplexumban az intézetek tudományos irányának megfelelő szakterületeken kutatómunka induljon meg. Az intézet megnyitáskor a tudományos témák bizonyos átmenetet tükröztek: a tervezett vizsgálatok részben folytatását képezték a kutatók korábbi munkájának, részben azonban már jeleztek olyan új irányokat, amelyek az akkor várható egyik kutatási főiránynak bioregulációnak a területére eső interdiszciplináris kutatások körébe tartoznak. Ezek a tervek négy témacsoportba sorolhatók, az első kettő a bioregulációs főirányhoz tartozik, a harmadik a fotoszintézis egyes problémáira vonatkozik, a negyedik az előzőkhöz lazábban kapcsolódik.

A témacsoportok a következők: 1. Az enzimműködés strukturális alapja és az enzimműködés és enzimkeletkezés szabályozása. 2. A genetikai információ átvitele és érvényesülésének szabályozása, különös tekintettel a differenciálódás és a rezisztencia jelenségeire. 3. Fotoszintézis. 4. Egyéb irányú tervek (amelyek közül egyesek szintén a bioregulációs főirányhoz tartoznak).

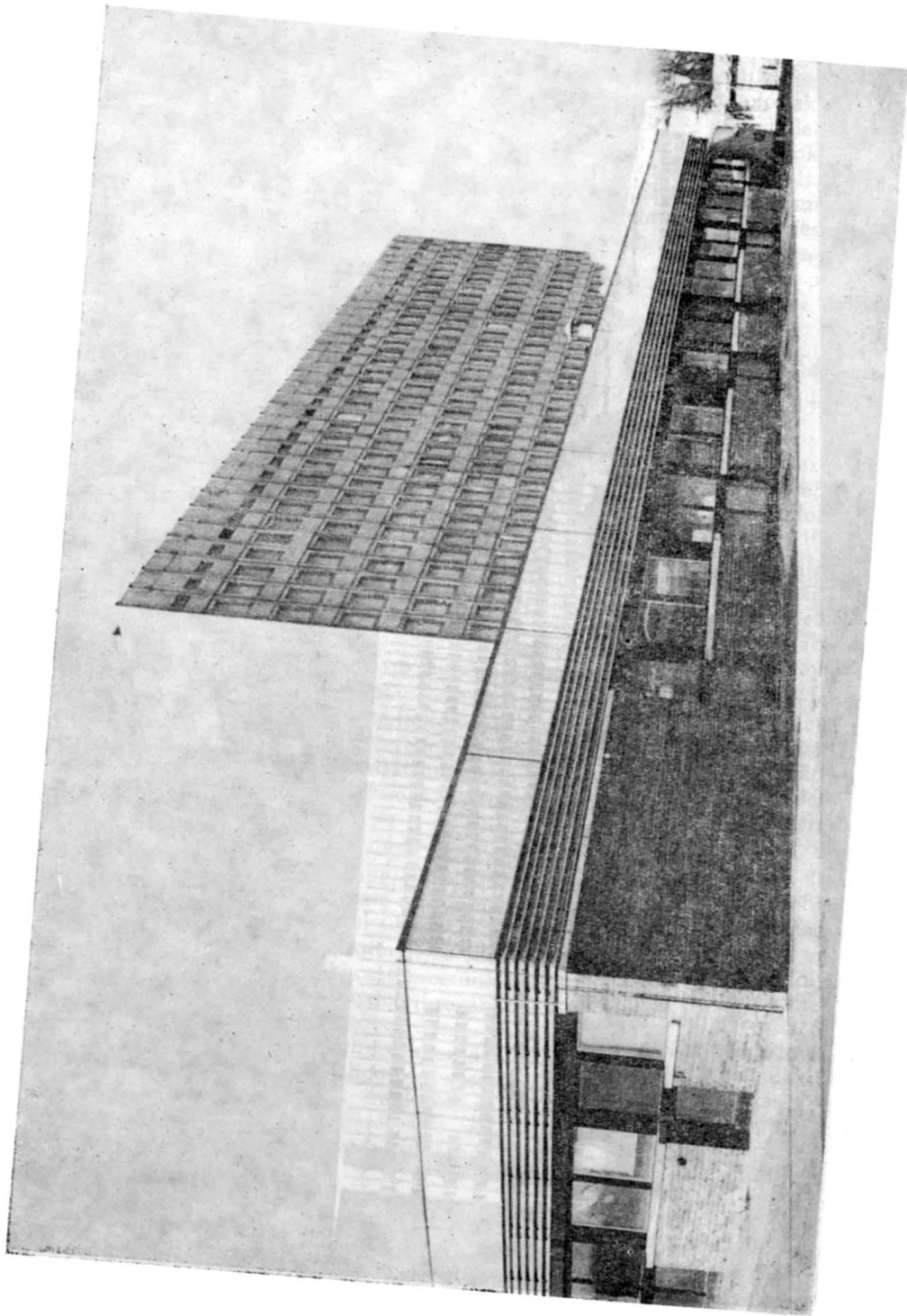
A témák kiválasztásakor nemcsak az volt az alapelv, hogy olyan tudományos kérdéseket válasszanak, amelyek korszerűek és amelyeknek vannak hazánkban szakemberei; arra is törekedtek, hogy az intézetek témái minél jobban egymásba kapcsolódjanak, ugyanazzal a problémával – más-más szempontból – több intézetben is foglalkozhassanak.

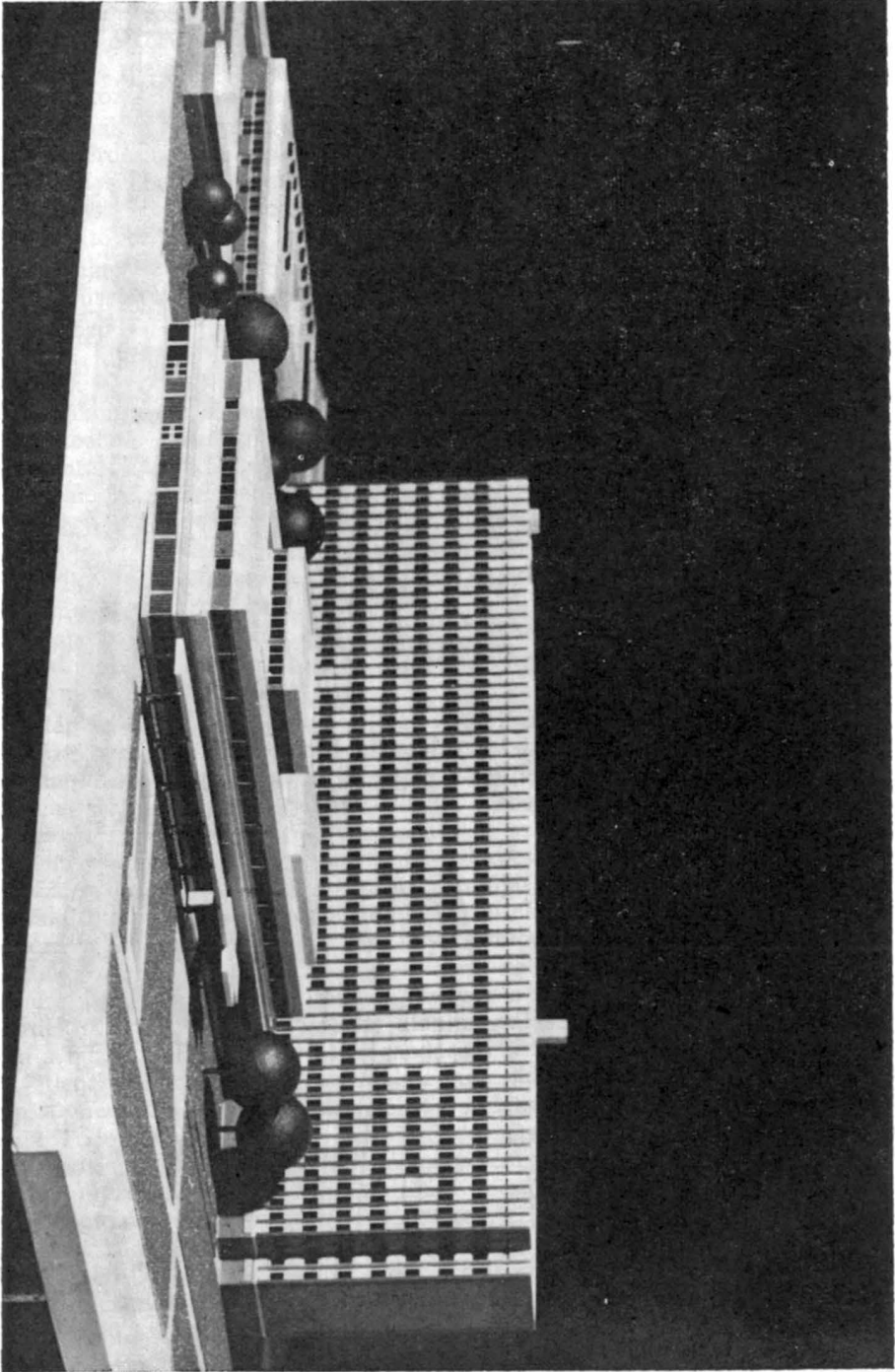
Az alapvető kutatóberendezések is közösek és általában az a törekvés, hogy a műszereket a kutatók minél jobban használják ki.

A Központban azt is meg szeretnénk valósítani, hogy az intézetek vezető beosztású kutatóinak idejét ne rabolja el az anyagbeszerzés, a jelentésírás, a leltárak készítése és sok más adminisztratív jellegű teendő. A tudományos problémákon kívül az összes különféle szervezési, gazdasági és adminisztratív jellegű teendők intézésére egy külön intézmény van, a Központi Szolgálat. Ez teremti meg a kutatások mindennapi anyagi feltételeit és ezzel azt a légkört is, amelyben az emberek jól érzik magukat, örömmel dolgoznak.

Igaz ugyan, hogy a Központ négy intézetből áll, de ez nem jelenthet elhatárolódást. Már az épület megtervezésénél is ügyeltünk arra, hogy megteremtsük a több tudományág együttes munkájához szükséges feltételeket. Valamennyi intézet egyetlen épületben van elhelyezve, így a kutatók akaratlanul mindennap szinte egymásba ütköznek a folyosón, a könyvtárban, az ebédlőben, a többféle tudás, gondolat nemcsak egyszerűen összeadódik, hanem megsokszorozódik.

Már az intézet tervezésekor, majd konkrétabb formában a tematika kialakításakor is arra törekedtek a kutatók, hogy figyelembe vegyék a hazai orvostudományi, mezőgazdasági, gyógyszeripari problémák tendenciáit és ezek megoldásához segítséget nyújtsanak. Elsősorban a mezőgazdaság, az élelmiszer- és gyógyszeripar felé fordulnak, és szoros kapcsolatot kívánnak kialakítani Szegeden az egyetemekkel is. A kapcsolat egyik formája a gyakorlat számára szakemberek nevelése. Másik formája: a tudományos témák kiválasztásánál figyelembe venni, hogy milyen kérdések érdeklik az alkalmazott kutatóintézeteket és azok megoldásában együtt dolgozni velük. A Genetikai Intézet például vizsgálni fogja az enzimszintézis szabályozását a sejtekben. Olyan enzimeket választ ki a vizsgálatra, amelyek a Gyógyszeripari Kutatóintézetet is érdeklik. Hasonló megfontolás alapján választották ki genetikai kutatási célra a búzát: a Dél-Alföldi Mezőgazdasági Kutatóintézetnek búzával végzett, közvetlen gyakorlati célú munkájához keresik meg a magyarázatot. Már a munka megindulásakor nagyon jó kapcsolata volt a Központnak a József Attila Tudományegyetemmel és a Szegedi Orvostudományi Egyetemmel. A szomszédságban már épül a tudományegyetem új biológiai épülete. Ez nagyon megkönnyíti majd az együttműködést. Kapcsolat már ma is van: a kutatók szakkolégiumokat tartanak az egyetemeken, az utolsó éves egyetemi hallgatók a Központban végezhetik a szakdolgozathoz, a diplomamunkához szükséges kísérleteket. Újabb elhatározás szerint a Központ és a Tudományegyetem szervezett együttműködését tervezik, amely nemcsak az oktatás és a kutatás területére terjed ki, hanem még a nagyobb műszerek, eszközök koordinált beszerzésére is.





A Központ megnyitása óta eltelt alig valamivel több, mint félesztendő az őszinte lelkesedésből fakadó nekibuzdulások, az optimista, bizakodó lendület ideje volt, a munka valamennyi tervezett területen megindult, de ez az időszak ugyanakkor feltárt sok kezdeti nehézséget és lehangoló akadályokat. Az építés, a tervezés kisebb-nagyobb hiányosságait a meglévő épületrészekben el kellett tüntetni, az újabb építési szakaszban ezek a hiányosságok a keserű tapasztalatok alapján bizonyára már nem mutatkoznak. Mégis, részben ezek miatt bizonyult a működés biztosítására szánt költségvetés szűkösnak. A felépült épületrészek üzemeltetése számos vonatkozásban csupán a teljes Központ üzemeltetésére szükséges kiegészítő személyzettel lehetséges és ez a személyi vonatkozású költségvetésben is nehézségeket hozott. A megindulás problémái a Biofizikai Intézetben a legnagyobbak.

A Biofizikai Intézetben jelenleg három munkacsoport működik, az 1972. évi állapot szerint 1. a membrán munkacsoport 5, 2. az elektronmikroszkópiai munkacsoport 4 és 3. a fotoszintézis munkacsoport 5 kutatóval.

A tudományos témák közelebről a következők:

1. A membrán munkacsoport bimolekuláris lipid membránok vizsgálatát kezdte meg, abból a célból, hogy a növényi és állati sejteket, ill. azok egyégeit elkülönítő membránok (pontosabban unit-membránok) viselkedését megismerje. A fő vizsgálati irányok: elektrókémiai elektród-reakciók, fotokémiai és fotooxidációs folyamatok tanulmányozása.

2. Az elektronmikroszkópiai munkacsoport a reguláció mechanizmusok károsítását követő idegrendszerbeli szerkezeti változásokat tanulmányozza, főleg a következő két irányban: a) vizsgálják azokat a regulációs mechanizmusokat, amelyek az ingerlés alatt és után az idegvégződésekben szabályozzák a szinaptikus vezikulák számát és eloszlását. b) vizsgálják a capsaicin által létrehozott elektív érzészavar hatásmechanizmusát idegsejt szinten.

3. A fotoszintézis munkacsoport témája: az elektrongerjesztési energia vándorlása fotoszintetikus pigmentek között modell rendszerben és kloroplasztban. Közelebről micella rendszerben beépített pigmentekkel modellizált fotoszintetikus egység vizsgálata útján az in vivo klorofill formákról, oldatvizsgálatokkal pedig a karotinoidoknak az energiavándorlásbeli szerepéről kívánják felvilágosítást nyerni.

Az említett három munkacsoport működését a meglévő személyi és dologi adottságok biztosítják, de semmiképpen sem gondoljuk, hogy a Biofizikai Intézet jövőbeli munkája csupán erre a három munkacsoportra alapozódjék. Ezt azzal is kifejezésre juttattuk, hogy az Intézet fejlesztési tervében a végső kutatólétszámban 1975-re 17 kutatót az időközbeni tematika bővülés folytán létrehozandó munkacsoportokhoz terveztünk és a végső felfutás után a membrán munkacsoport 8, az elektronmikroszkópiai munkacsoport 5 és a fotoszintézis munkacsoport 6 kutatóból állna. Az a kérdés, hogy milyen további munkacsoportok fognak a közeli években a Biofizikai Intézetben megalakulni, még nyitott. Ez – azon kívül, hogy természetesen olyan témák kutatását kell beiktatni, amelyek korszerűek, érdeklődésre tartanak számot és megfelelnek az Akadémia általános célkitűzéseinek – nagymértékben attól is függ, hogy a kutatógárdát hogyan lehet biztosítani és pedig főleg tapasztalt vezető kutatók tekintetében.

SZALAY LÁSZLÓ
a MBT elnökségének tagja

Értesítünk a jövőben rendszeresen bemutatni tervez egy-egy hazai biofizikai kutatóhelyet. E sorozat első tagját itt közöljük:

HAZAI BIOFIZIKAI KUTATÓHELYEK

Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet

Az intézetet 1957. január 1-én minisztertanácsi határozat értelmében alapította az Egészségügyi Minisztérium az Országos Onkológiai Intézet Sugárbiológiai Osztályának alapján és az intézet székházául a volt Törley kastélyt kaptuk meg Budafokon. Természetesen a kastélyt alaposan át kellett alakítani kutatóintézet céljaira, amely átalakítás csak 1960. végén fejeződött be. Az átalakítással párhuzamosan folyt a kutató kollektiva kiválogatása, a kutatómunka megindítása és az intézet szervezeti felépítése. Az új intézet neve Központi Sugárbiológiai Kutató Intézet lett, majd 1959-ben az a megtiszteltetés érte, hogy felvehette Frédéric Joliot-Curie nevét.

Kezdetben az intézet feladata kizárólag experimentális sugárbiológiai kutatás volt, később 1963. január 1-én az intézetbe helyezték át az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet Sugáregészségügyi Osztályát. Az intézet tevékenysége ettől az időtől kezdve kibővült a sugáregészségügyi gyakorlati tevékenység országos irányításával és ellenőrzésével. A feladatok körének bővülése indokolta elnevezésének módosítását is.

Az intézet szervezetenként osztályokra tagozódik, amelyek: 1. Biokémia I., 2. Biokémia II., 3. Kórélettan, 4. Immunológia, 5. Farmakológia, 6. Morfológia, 7. Fizika, 8. Sugáregészségügyi Osztály, 9. Központi Izotóp Laboratórium. A felsorolt osztályokon kívül külön csoportként működik az Országos Film-dozimetriai Szolgálat és egy Kémia Csoport. Az Igazgatóság közvetlen irányítása mellett dolgozik a Könyvtár és a Dokumentációs Osztály. Az intézet dolgozóinak összes létszáma jelenleg 179, akik közül 49 a kutató. Rendszeresen dolgoznak az intézetben vendégkutatók is.

A kutatómunka és a gyakorlati tevékenység feltételeit biztosítja a Gazdasági Igazgatóság, különböző műhelyek, kísérleti állatház stb.

A felszerelés, műszerezettség viszonylag jó. A sugárbiológiai kutatómunkához nélkülözhetetlen sugárforrások között vannak különböző röntgenkészülékek, egy kísérleti állatok besugárzására is alkalmas közepes teljesítményű ^{60}Co sugárforrás, egy 17.000 Ci névleges töltetű és egy 12.000 Ci névleges töltetű ^{60}Co kísérleti besugárzó berendezés.

Az experimentális kutatómunka az utóbbi években 5 kutatási főirány köré csoportosult. Az egyes főirányok területén együttműködnek a különböző osztályok és hozzájuk számos részlettéma tartozik.

Az 5 fő kutatási irány a következő:

1. Külső sugárzások és inkorporált radionuklidok hatása a sejt biológiai információs rendszerére;
2. Ionizáló sugárzások hatása a vérképzésre és a vérre;
3. Sugárzások immunológiai hatása;
4. A sugárátalóm gyógyszeres befolyásolása;
5. Biológiai szövetek és bioproduktumok sugársterilizálhatóságának tanulmányozása.

Az első témacsoportban az utóbbi időben tanulmányoztuk besugárzott állatok májsejtjeinek magjában a ribonukleinsav szintézis mértékét. Megállapítottuk, hogy besugárzás után 3–6 óra között fokozódik a ribosoma praecursor RNS szintézise. Vizsgáltuk az alfa- és béta-informofer heterogenitását és radioaktivitását 2.000 R egészttest besugárzása után, különböző időpontokban. Az informofer frakciók specifikus radioaktivitása a fentebb említett időpontokban a besugárzás után ugyancsak emelkedettnek bizonyult.

Az inkorporált radionuklidok biológiai hatásának összehasonlító vizsgálatát csirkeembrión végeztük. A különböző korú embriók túlélését és az embriónális fejlődést legnagyobb mértékben gátolta a ^{32}P , majd a ^3H -timidin és a ^3H -uridin, legkisebb mértékben a ^3H -lizin. Az embriók a fejlődés korai szakaszaiban érzékenyebbek a radionuklidok hatásával szemben. A tRNS-ekbe inkorporált ^{32}P intramolekuláris bomlásra a különböző specifikus tRNS-ek különféleképpen reagálnak, de minden esetben a biológiai aktivitás csökkenése arányos a lebomlott ^{32}P atomok számával. Az inkorporált radionuklidok biológiai hatásában jelentős szerepet tulajdonítunk a nuklidok transzmutációjának.

Mértük izolált csirkeembrió agy tisztított valil-tRNS szintetáz és a „kevert” szintetázfrakció aktivitás változását gamma-sugár hatására a sugárdózis és az enzimkoncentráció függvényében. Kiderült, hogy a valil-tRNS szintetáz sugárhatásra bekövetkező aktivitás csökkenése nagyobb mértékű, mint a „kevert” szintetáz frakcióé. Glicerín és merkaptotanol mindkét rendszerben intenzív hatású.

Tanulmányoztuk a sejtciklus különböző fázisainak sugárérzékenységet jelzett mitózis módszerével *in vivo* tenyésztett NK/Ly egér ascites sejteken. Kettős, ^3H -timidin és ^{14}C -timidinnel végzett nyomjelzéssel, valamint a jelzés és besugárzás közötti idő változtatásával sikerült elérni, hogy a besugárzás időpontjában a sejtciklus különböző fázisában levő sejtek tartalmaztak radioaktív izotópot és így mikroautoradiográfiával 4 sejtcsoportot lehetett megkülönböztetni: a G_1 , korai S (ES), késői S (LS), valamint G_2 fázisban tartózkodó sejteket. Az említett fázisok sugárérzékenységében a következő sorrendet lehetett megállapítani: G_1 –LS– G_2 –ES.

Vizsgálatok folytak a sugárzással indukált letális és mutagén ártalmak reparációs mechanizmusának tisztázására mikroorganizmusokon és psoralen radioszenzitizáló vegyületek felhasználásával.

Tanulmányoztuk a nehézvíz hatását a máj sejtmentes fehérjeszintetizáló rendszerére és megállapítottuk, hogy a különböző állatok sejtjeiben a mikroszoma rendszer aminosav inkorporációja jelentősen emelkedik magas koncentrációjú, 60% feletti nehézvíz jelenlétében. Ugyanez a jelenség a riboszoma

rendszerben nem mutatható ki. A mikroszomák frakcionálása után kitűnt, hogy a nehésvízben észlelt fokozódásért elsősorban a nehezebb partikulák a felelősök. A fehérjeszintézis fokozódása az aminoacil-tRNS transfer és a peptid szintézis meggyorsulásának a következménye. A kísérletek eredményei alapján valószínű, hogy a nehésvíz egy mikroszoma rendszerhez kötött translációs modulációs mechanizmust befolyásol. In vitro sugárérzékenységi vizsgálatok alapján kitűnt, hogy ez a szabályozó rendszer kisebb sugárdózis hatására inaktívulódik, mint maga a fehérjeszintézis.

Elektronmikroszkópos vizsgálatokkal sikerült megerősíteni a korábbi biokémiai vizsgálataink eredményeit, melyek szerint néhány ezer R röntgen egészsztest besugárzás után 2–24 órával a tengeri malacok májsejtjeiben felszaporodnak a polysomák. A polysoma felszaporodás a besugárzás utáni 15 óra körül éri el a maximumot. A felszaporodás akkor is kifejezett, ha az egészsztest besugárzás során a máj tájat ólommal védjük, tehát a jelenség nem a májra gyakorolt direkt sugárhatás következménye.

Mikro-autoradiográfias vizsgálatok folytak egereken 250 R egészsztest besugárzás után annak tisztázására, hogyan befolyásolja az ionizáló sugárzás a Lieberkühn-kripták sejtjeinek osztódási kinetikáját és a mirigyhámsejteknek a boholyban történő migrációs sebességét. Az adott sugárdózis után 24 óra múlva a migrációs sebesség kisebb csökkenését lehetett kimutatni, ami 48 óra után kiegyenlítődik, 96 óra múlva pedig a sejtek migrációs sebessége a kontrollállatokénál szignifikánsan nagyobb.

A 2. kutatási főirány területén vizsgálatok folytak annak érdekében, hogy viszonylag kisdózisú sugár behatások kimutatására alkalmas haematológiai eljárást találjunk. Kiderült az eddigi vizsgálatok során, hogy még kicsi foglalkozási sugárterhelésben részesült egyénekben is nagyobb a plazma haemoglobinszint, mint a kontroll csoportokban. A plazma haemoglobinszint emelkedése a vörösvértestek membránpermeabilitás fokozódásának a következménye. A sugárdózis és a haemoglobinszint emelkedése között 25–100 R dózistartományban korrelációt lehetett találni.

Ebben a témacsoportban kísérletek folytak annak vizsgálatára, hogy az erythropoetin befolyásolja-e a kacsma magvas vörösvérsejtjeinek haemoglobinszintézisét. Azt találtuk, hogy erythropoetin jelenlétében gyorsabban megindul a haemoglobin képződéséhez szükséges ribonukleinsav szintézis, majd a haemoglobin képződése is. A hatás aktinomycin-D-vel gátolható, ezért valószínű, hogy az erythropoetin úgy hat, hogy megindítja a haemoglobin-képződéshez szükséges ribonukleinsav szintézisét.

Tanulmányoztuk a phytohaemagglutinin hatását a vérképzésre. Kimutattuk, hogy az anyag normális állatokban gyorsítja valamennyi alakos elem képződését. Egerekben 350 R egészsztest besugárzás után gyorsítja a csontvelő regenerációját. A besugárzott és phytohaemagglutinnal kezelt állatokban a mért paraméterek 4–6 nappal korábban érték el a normális szintet, mint a csak besugárzott állatokban. Az anyag fokozza a haemopoetikus őssejtek osztódását és migrációját.

Tanulmányoztuk a besugárzást túlélő haemopoetikus őssejtek egyes tulajdonságait. 300 R egészsztest besugárzás után a túlélő őssejtek – nagydózissal besugárzott törzs-azonos recipiensbe transzplantálva – hamarabb kezdenek osztódni és más a differenciálódási arányuk is, mint a nem besugárzott állatokból származó őssejteké. Valószínű, hogy a különböző sugárérzékenységű őssejtek között sugárhatásra bizonyos szelekció következik be.

A 3. témacsoportban kutatások folytak annak tisztázására, hogy az ionizáló besugárzás hogyan befolyásolja az állatok immunstátusát. LD_{50/30} dózissal besugárzás hatására a természetes ellenanyagok szintje lezuhan, majd igen lassan és csak részben regenerálódik. A birka vörösvérsejtekre adott primer immunválasz szinte teljesen elmarad a besugárzás után és még egy hónappal később is csökkent az ellenanyagtermelés.

Különböző nagyságú sugárdózisok hatására a természetes ellenanyagtermelés csökkenése párhuzamos volt a lymphoid rendszer sugárkárosodásával. A regeneráció szakaszában az ellenanyagtermelés regenerációja messze elmarad viszont a lép lymphoid elemeitől.

Isolop csontvelő, illetve lépsejt transplantációval sikerült igazolni azt, hogy a természetes ellenanyagtermelés memoriával rendelkezik, másrészt hogy az így kezelt állatok normál ellenanyagokkal jellemzett immunstátusa lépsejtek átvitelére esetében kedvezőbb képet mutatott.

Ugyanebben a témában kísérletek folytak a bakteriális endotoxinok szerepének tisztázására a sugárbetegség és az úgynevezett enterotoxémiák pathogenesisében, illetve kerestük felhasználási lehetőségüket az általános sokkprofilaxisban és a természetes rezisztencia fokozásában. A kísérletek céljaira sikerült tritiummal és radiokrómmal olyan jelzett endotoxinokat, illetve kettősen jelzett endotoxint előállítani, melyeknek fajlagos aktivitása a biológiai hatás változatlansága ellenére nagyságrenddel nagyobb az irodalomban megadottaknál.

A kísérletek során az is kiderült, hogy epesavas sók védelmet nyújtanak az endotoxinok toxikus hatása ellen. Ennek a megállapításnak valószínűleg közvetlen gyakorlati jelentősége is lesz majd; az epesavas sókat megfelelő formában adva talán megelőzhető lesz újszülött állatok enterotoxémiában való elhullása, ami igen nagy népgazdasági károkat okoz. Ezekre a célokra új gyógyszereket állítottunk elő, melyek szabadalmaztatása és kipróbálása jelenleg folyik.

Az endotoxin gyakorlati felhasználását nagymértékben gátolja toxicitása, ezért megkíséreltük toxicitását csökkenteni és sikerült ionizáló besugárzással detoxifikált terméket előállítani, amely azonban megtartotta egyéb biológiai tulajdonságait. Ezzel a készítménnyel sikerült endotoxin toleranciát, radioprotektív hatást, valamint általános sokk-propfilaktikus effektust elérni.

Vizsgáltuk a phytohaemagglutinin hatását az ellenanyag-termelésre is. Sikerült intravénás phytohaemagglutinin előkezeléssel a nyulak antitest termelését fokozni. Nem besugárzott állatokban, mind a primer, mind a szekunder immunválaszban jelentősen fokozódott az ellenanyag szint, besugárzott állatokban azonban csak a szekunder válaszban lehetett kismértékű fokozódást elérni. A phytohaemagglutinin dózisének növelésével, a maximálisan tolerált dózis alkalmával paradox hatás, immunsuppresszió jelentkezett.

A 4. kutatási főirány területén részben az ismert sugárvédő vegyületek hatásmechanizmusát, részben újonnan szintetizált vegyületek radioprotektív hatását és toxicitását vizsgáltuk. Az ismert sugárvédő vegyületek közül elsősorban az AET hatásmechanizmusának kutatása folyt. Az újonnan szintetizált vegyületek közül különböző bázikus dithiokarbamátok, valamint xantogenátok vizsgálata folyt. Utóbbiak közül az AET védőhatását equimoláris dózisban 4 vegyület közelítette meg. Ezeknek a vegyületeknek az AET-hez képest relatíve alacsony a toxicitásuk, ezért dózisuk és ezzel sugárvédő hatásuk is növelhető, tehát kedvezőbbek az AET-nél, vagy a MEA-nál.

Kísérletek folytak az AET toxikus, a cardiovascularis, vestibularis rendszerre és a gastrointestinalis traktusra gyakorolt mellékhatásainak farmakológiai antagonistákkal történő megelőzése érdekében. A szívre gyakorolt mellékhatásokat megfelelő farmakonokkal sikerült megelőzni, illetőleg megszüntetni. Az eredmények azonban azt mutatták, hogy az AET cardiovascularis mellékhatásai a besugárzott szervezetben súlyosabbak, az antagonisták hatása viszont gyengébb.

Vizsgálatok folytak az atomreaktor kevert sugárzásának hatása elleni kémiai védelem kidolgozására. Azt tapasztaltuk, hogy ebben az esetben az alkalmazott radioprotektorok kettős és hármas kombinált alkalmazása mindig kedvezőbb védőhatást nyújt, mint egyenkénti alkalmazásuk.

Kísérleteket végeztünk a kísérleti állatok besugárzása után fellépő kezdeti tünetek, elsősorban a hányás befolyásolására. Sikerült olyan hazai gyártmányú gyógyszereket találni, amelyek ezeket a tüneteket kedvezően befolyásolják.

Az atomreaktor kevert sugárzásának kített állatokon tanulmányoztuk az erythropoiesis és a vas anyagcsere károsodását is.

Az 5. kutatási főirány területén folyó kutatások az ionizáló sugárzások biológiai hatásainak hasznosítására irányulnak. Vizsgáltuk emberi nervus ischiadicus változásait 3 Mrad ^{60}Co gamma-besugárzás után mind nedves, natív állapotban, mind liofilizálás után. A besugárzás után azonnal feldolgozott anyagban a neurofibrillumok és velőshüvelyek degenerálódtak, de az ideg durva szerkezete megmaradt. A rostos kötőszöveti váz teljesen ép volt és az idegrostokat is fel lehetett ismerni. Liofilizált állapotban a fehérjetartalom nem csökkent és nem változott a fehérje vízdékonysága sem. Ezzel szemben jelentős csökkenést észleltünk az idegszövet vízdékonynukleotid és RNS tartalmában.

A sugársterilizálási kísérletek során egyszerű és gyors módszert dolgoztunk ki a mikroorganizmusok sugárérzékenységének a meghatározására membránfilterrel. A jelenlévő mikroflóra sugárérzékenységének meghatározása alkalmas módszer lehet arra, hogy a sterilizáló sugárdózist alkalmanként reális alapon lehessen meghatározni.

A fentebbiekben vázlatosan ismertetett kutatási főirányokon kívül jelentős dozimetriai kísérletek is folytak az elnyelt dózis pontos meghatározása érdekében. Ezekben a dozimetriai vizsgálatokban intézetünkben készített szövetekvivalens heterogén fantomokat is alkalmazunk, valamint a különböző rendszerű doziméterek meglehetősen széles skáláját használjuk.

Vizsgálatokat végeztünk a népesség medicinális eredetű sugárterhelésének tanulmányozására. A vizsgálatokhoz nagy felületű filmdozimétert használunk és a kiértékeléshez megfelelő számítógépes programot is kidolgoztunk. A lakosság sugárterhelésére irányuló vizsgálatokat a következő években szélesíteni kívánjuk, vizsgálni akarjuk az egyéb eredetű sugárterheléseket is és ezeket a vizsgálatokat az intézet egy újabb kutatási főirányává kívánjuk fejleszteni.

Intézetünknek meglehetősen kiterjedt nemzetközi kapcsolatai vannak. Több mint 10 éves eredményes együttműködésünk van a leningrádi Központi Röntgenológiai és Radiológiai Tudományos Kutató Intézettel, elsősorban a sugárvédő vegyületek kutatására, radiimmunológia és a kísérleti besugárzások dozimetriája területén. Részt veszünk a szocialista országok INTERKOZMOSZ úrkutatási együttműködésében különböző sugárbiológiai témákban. Bekapcsolódtunk a KGST keretében megindult biofizikai kutatási együttműködésbe. Ezenkívül szerződéses együttműködésünk van az NDK Állami Sugárvédelmi

Központjával. A szervezett együttműködésekön kívül is jó kapcsolataink vannak a baráti és nyugati országok számos hasonló intézetével.

A sugárhigiene és a sugárvédelem területén jelentős gyakorlati feladataink is vannak. Az országban működő 3 sugárhigiénés decentrum szakmai felügyeletét és irányítását intézetünk látja el. Az ország egy részén lévő sugaras munkahelyek közvetlenül intézetünk ellenőrzése alá tartoznak. Mint az Egészségügyi Minisztérium bázisintézete a szakterületünket érintő kérdésekben véleményező, javaslattevő feladataink is vannak.

Országos Filmdozimetriai Szolgálatunk végzi az ország területén sugárveszélyes munkahelyen dolgozók többségének egyéni dózisterhelés vizsgálatát. Ez azt jelenti, hogy havonta több mint 8.000 doziméter film kiértékelésére kerül sor.

Fizikai Osztályunk végzi az ország területén működő terápiás röntgenkészülékek jelentős részének rendszeres dózisellenőrzését. Ez azt jelenti, hogy évente legalább egyszer, de esetleg többször is meg kell mérni az országban működő terápiás röntgenkészülékek dózisteljesítményét.

Az ismertetett feladatok ellátásának további javítása érdekében az intézet bizonyos fejlesztésére lenne szükség. Ez különösen vonatkozik a sugárhigiénés kutatásra és a gyakorlati tevékenység ellátására. A fejlesztés előkészítése folyik és remélhető, hogy még ebben az ötéves tervben sor kerülhet rá.

Az intézet kutatói intenzíven részt vesznek az orvostovábbképzés munkájában, részben előadások tartásával különböző tanfolyamokon, időnként pedig tanfolyamok megszervezésével is.

A fentiekben megkíséreltem képet adni intézetünkről, elsősorban munkánkról. Természetesen egy ilyen rövid ismertetésben számos kérdésre nem lehet kitérni, a bemutatás csakis vázlatos lehet. Mégis sikerült talán azok számára is, akik intézetünket nem ismerik, némi fogalmat nyújtani tevékenységünkről.

VÁRTERÉSZ VILMOS
int. igazgató

Társaságunk Elnökségének tagja, Tarján Imre professzor 1971. május 3-án tartotta Akadémiai Székfoglaló előadását a Magyar Tudományos Akadémián. Az előadás szövegét az alábbiakban közöljük.

EGYKRISTÁLYOK ELŐÁLLÍTÁSA

I. A francia Verneuil 1891-ben ékszerek és óracsapágyak számára korund, ill. rubin és zafír kristályokat növesztett. Őt szokás említeni elsőként, aki nem elégedve meg a természet nyújtotta lehetőségekkel, tudatosan igyekezett előállítani gyakorlati cél érdekében előírt tulajdonságú kristályokat. – Új periódus vette kezdetét a II. világháború alatt, amikor a Bell Telefon Társaság laboratóriumában kifejlesztették néhány, híradástechnikai célra alkalmas piezoelektromos kristály növesztési eljárását, és ezeket a kristályokat azóta is évi sok tonna mennyiségben gyártják. – A negyvenes évek végén elindult a félvezető anyagok felderítése és kristályainak egyre igényesebb előállítására. Nem sokkal később a magsugárzások mérésére szolgáló egykristályok kifejlesztése jelentett újabb feladatot. – 1960 óta a szilárdtest-laserek, fénymodulátorok, fénydeflektorok, memóriaanyagok stb. előállítása serkenti a kristálynövesztőket. Ugyancsak sokféle igény jelentkezik változatlanul a mikrohullámú technika vonatkozásában is.

I. táblázat

Csapágykövek, ékkövek stb.: korund (rubin, zafír), rutil, berill, spinellek, gránátok
Elektroakusztikai átalakítók: kvarc, tartarátok, ADP, titanátok
Frekvenciastabilizátor: kvarc
Optikai prizmák, lencsék stb.: kvarc, alkali-, ezüst- és tallohalogenidek, alkaliföldfém-fluoridok
Polarizátorok: nátrium-nitrát, magnézium-fluorid
Sugárdeflektorok: nátrium-, cézium, kalcium-jodid, stilben, antracén
Félvezetők: germánium, szilícium, gallium-arszenid és más III–V, valamint II–VI vegyületek
Szilárdtest-laserek: rubin, gránátok, molibdátok, wolframátok, alkaliföldfém-fluoridok, gallium-arszenid és más III–V vegyületek
Nem-lienáris optika: ADP, KDP, KD+P, kvarc
Fénymodulátorok, deflektorok: ADP, KDP, KD+P, niobátok, tantalátok, titanátok, molibdátok, kvarc, II–VI és III–V vegyületek, kupro-klorid, tellúr-dioxid, arzén-triszulfid, jódsvav; Y-Fe-gránát, króm-tribromid
Memóriák: ferritek, gránátok, kettős fluoridok, átmeneti-fémhalogenidek, európium-oxid és szelenid, vas-borát; niobátok, titanátok; alkali-halogenidek, alkaliföldfém-fluoridek és titanátok
Mikrohullámú alkatrészek: ferritek, gránátok

Az I. táblázatban feltüntettem néhány gyakorlati jelentőségű területet az egykristályok alkalmazásával kapcsolatban, nem törekedve teljességre a kristályos anyagok felsorolását illetően sem. – A táblázathoz néhány megjegyzést kívánok fűzni:

a) *Félvezető eszközök* készítésére elegykristályok is (pl. Ge-Si) előnyösen használhatók. – Epitaxiális hordozóként a félvezetők esetében főleg korund és spinell kristályokat alkalmaznak.

b) A *nem-lineáris optika* szempontjából azok a kristályok jönnek szóba, amelyek nem rendelkeznek szimmetria centrummal.

c) A *fénymodulátorok és deflektorok* számára a piezoelektromos és a magnetooptikai anyagok érdekesek. (Ezeket a táblázatban pontosvessző választja el egymástól.)

d) A *memória-anyagokat* 3 csoportra osztottuk: mágneses és magnetooptikai, elektrooptikai, fotokromikus vagy szincentrum memóriák. (Ezeket is a táblázatban pontosvessző választja el egymástól.)

Valamennyi alkalmazási területen az elmúlt években többirányú kutatómunka alkult ki: megfelelő kristálynövesztési eljárások kifejlesztése, a kész kristályok megmunkálása, tulajdonságaik ellenőrzése. A legtöbb kutatóhelyen ezekhez a vizsgálatokhoz a kristályos fázis képződése, növekedése, a kristályszerkezet és a kristályhibák tanulmányozása és sok más fundamentális kutatás is kapcsolódott. A különböző területek egymásra utalva, egymást serkentve fejlődtek és ez az egészséges szimbiozis méginkább nélkülözhetetlen lesz a jövőben. A továbbiakban csak az egykristályok előállításának egyes kérdéseivel foglalkozom, de közben utalok néhány alap kutatási problémára is.

II. Amikor az első mesterséges kristályok elkészültek, nagy volt az öröm, hogy sikerült utánozni a természetet, pótolni fukarságát és hiányait. Az idők folyamán azonban az igények nemcsak a mennyiség és a sokféleség, hanem a minőség irányában is nőttek. Egyre több és szigorúbb követelmény lépett fel a *kristályok tisztaságát és tökéletességét* illetően. A tökéletességgel, pontosabban a hibákkal kapcsolatban elsősorban a különböző eredetű és természetű kémiai és fizikai inhomogenitásokra, a nagy koncentrációban jelenlévő pont-, vonal- és felületi hibákra, valamint a sztöchiometriai aránytól való eltérésekre kell gondolnunk.

A tisztaságra és tökéletességre vonatkozó tulajdonságokat *általános vagy primér tulajdonságoknak* nevezik: általánosoknak, mert ezekkel az előállított kristályoknak az alkalmazás területétől és módjától függetlenül rendelkezniük kell; priméreknek, mert ezek határozzák meg a konkrét felhasználás szempontjából fontos *speciális vagy szekunder jellemzőket* (pl. laserek esetében a határfokot, fénymodulátorok esetén a moduláció hatásosságát jellemző mennyiséget).

II. táblázat

EGYKOMPONENSES ELJÁRÁSOK

I. Szilárd fázisból való növesztés (rekrisztallizáció)

- A. Deformálás – hőkezelés
- B. Polimorf fázisátalakulás
- C. Szinterelés

II. Olvadékból való növesztés

- A. Konzervatív módszerek
 - 1. Tégelyes növesztés (Bridgman, Stöber)
 - 2. Húzás (Kyropoulos, Czochralski)
- B. Nem konzervatív módszerek
 - 1. Tégelyes zónás növesztés
 - 2. Tégelymentes növesztés
 - a) Lebegőzónás olvasztás
 - b) Verneuil-módszer

III. Gőzből való növesztés

- A. Szublimáció – kondenzáció

TÖBBKOMPONENSES MÓDSZEREK

I. Szilárd oldatból való növesztés

II. Folyékony oldatból való növesztés

A. Fizikai eljárások

1. Közöséges körülmények között (kb. 100 °C-ig és néhány atm.-ig)

- a) Vizes oldat párologtatás,
b) Nem-vizes oldat hőmérséklet-csökkentés

2. Különleges körülmények között

- a) Magas hőmérsékleten hőmérsékletcsökkentés,
(olvadék oldószerek) olvadékszóna-vándorlás
b) Nagy nyomáson (hidrotermális eljárás)

B. Kémiai eljárások

III. Gőz-, ill. gáz-fázisból való növesztés

A. Egyirányú kémiai reakcióval

B. Megfordítható kémiai reakcióval (transzport)

IV. Gőz-folyadék rendszerből való növesztés

III. Az utolsó években a kristálynövesztési eljárások száma nagy mértékben megnőtt. A II. táblázathoz alapul *R. A. Laudise* felosztása (1) szolgált, amelyet módosítottam és kiegészítettem

A felosztás gyakorlati és kevésbé elvi alapon történt. Ha ui. az adalékanyagot és a szennyezéseket is komponenseknek tekintjük, akkor valamennyi módszer többkomponenses és a különbség a két eljárás csoport között csupán abban áll, hogy az egyik esetben az oldószert, a másikban az oldott anyagot kristályosítjuk. A felosztás különösen bizonytalanná válik olyan esetekben, amikor pl. nagy az adalékanyag koncentrációja, vagy nagy mértékben oldódó anyagnak oldatból való növesztéséről van szó.

Mindkét eljárás-csoporton belül különbséget szokás tenni *konzervatív és nem-konzervatív rendszerek, ill. eljárások* között. Az egykomponenses eljárásoknál ezt a felosztási lehetőséget fel is használtuk. Egy rendszert (eljárást) a kristálynövesztés szempontjából konzervatívnak nevezünk, ha a tápfázis (pl. az olvadék) mennyisége és összetétele *csak* a kristályosodás következtében változik. Azokban az esetekben viszont, amikor a tápfázis mennyisége és összetétele *más* folyamatok révén is változik, nem-konzervatív rendszerrel (eljárásról) beszélünk. A nem-konzervatív eljárás tipikus példája a zónás olvasztás, amikor pl. egy rúd alakú mintának csak egy részét olvasztjuk meg és ezt az olvadékszónát végighajtjuk a rúd mentén. Ekkor a kristályosodással egyidőben az olvadékba folyton-folyvást új anyag is bekerül, beolvad. A több-komponenses eljárások közül rendszerint konzervatív, pl. a vizes oldatokból hőmérséklet-csökkentéssel végzett kristályosítás, de ez is lehet nem-konzervatív, ha az ún. cirkulációs eljárást alkalmazzuk, amikor az oldatból kikristályosodott anyagot állandóan pótoljuk.

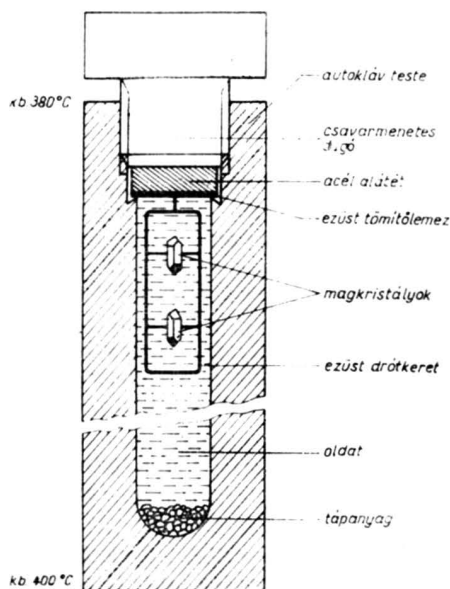
Az eljárások közül egyeseket – kissé visszatekintve a múltba – saját vizsgálatainkon keresztül fogok ismertetni és ezután rátérek a különböző módszerek értékelésére.

IV. Egykristályok előállításával a 40-es évek végétől foglalkozom, előbb kb. 2 éven át *Gyulai Zoltán* munkatársaként, majd ezt követően elsősorban *Turchányi György, Voszka Rudolf, Ujhegyi Sándor* és újabban *Raksányi Kund* munkatársaimmal.

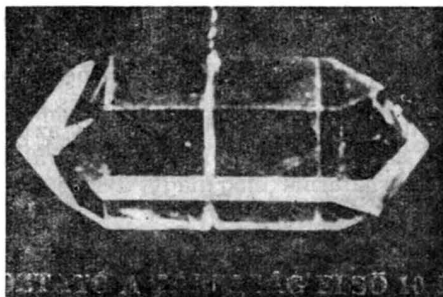
1. 1950-ben a Távközlési Kutatási Intézet megbízásából *Gyulai Zoltánnal*, *Zimonyi Gyulával* és *Ujhegyi Sándorral* nemzetközileg is az elsők között, kidolgoztuk *kvarc egykristályok gyakorlatilag is felhasználható hidrotermális növesztését*. A növesztést 30–40 cm hosszú, 2–3 cm belső átmérőjű (egyes esetekben nagyobb méretű) különleges acélból készült autoklávokban végeztük (1. ábra). Tápanyagként kvarckristály-darabkákat, ill. kvarcitot v. homokot használtunk, amelyeket az autokláv alsó melegebb részén helyeztünk el. A magkristályok (különböző orientációjú metszetek) az autokláv felső hidegebb tartományában függtek. Az alkalmazott vizes oldat néhány százalékban nátrium-karbonátot és nátrium-hidroxidot (esetenként nátrium-foszfátot is) tartalmazott. A növesztés számára kedvező feltételek állnak fenn, ha pl. az alsó hőmérséklet kb. 400 °C, a felső kb. 380 °C, az autokláv belsejében uralkodó nyomás pedig 1000–1500 atm., amely 75–85%-os szobahőmérsékletű töltettel érhető el. Ilyen körülmények között kb. 1 mm/nap Z-tengelyirányú maximális növekedési sebesség mellett jó minőségű növekményt értünk el (2. ábra).

A munkát *Nagy János* munkatársammal folytattam, éspedig egyes paraméterek (elsősorban a hőmérséklet és a nyomás) szerepére vonatkozólag végeztünk rendszeres vizsgálatokat. Ezek során magyarázatot adtunk bizonyos anomáliákra, amelyek az előző vizsgálatok során jelentkeztek, és egyben beigazolódott, hogy az adott konstrukcionális körülmények között a növekedés számára legkedvezőbb feltételek éppen az előzőekben megadott hőmérsékleti és nyomási viszonyok között állnak fenn.

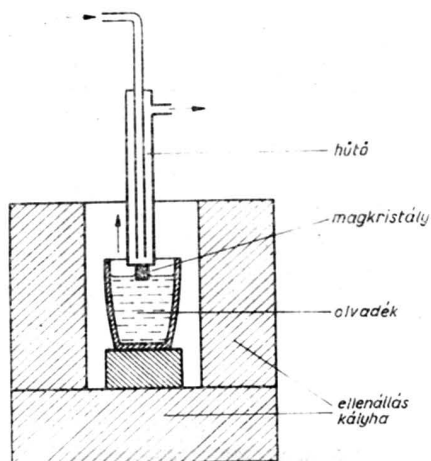
2. Ugyancsak az 50-es évek elején különböző *alkalihalogenid* kristályokat állítottunk elő olvadékból, részben a kristálynövekedés és a kristályhibák (valamint a szincentrumok) vizsgálata céljából, részben pedig az infravörös és az



1. ábra. Vázlat a kvarc-kristályok növesztéséhez



2. ábra. Kvarc-kristály (hossza kb. 2 cm)



3. ábra. Vázlat a Kyropoulos-féle módszerhez

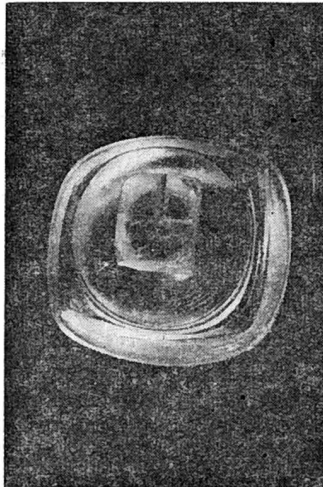
ultraibolya spektroszkópiában használatos optikai eszközök (prizmák, ablakok stb.) számára. Az olvadékból való kristálynövesztésnek már akkor is több változata volt ismeretes. Kísérleteinkben főként a *Kyropoulos-féle húzási eljárást* alkalmaztuk. Lényegét a 3. ábra szemlélteti. Kettősfalú, alul zárt fémcső végére kristálymagot erősítünk és azt az olvadék felületére bocsátjuk. A kettősfalú csőn levegőt, vagy vizet áramoltatunk keresztül és így a magnak állandó, szabályozható hő-elvezetés biztosítható. A kristályt lassan emeljük, miközben egyre több olvadék fagy rá.

A kristályok méretének növelése és minőségének javítása érdekében többféle kályhakonstrukciót, magbefogást, hűtő- és forgatórendszert, továbbá különböző utólagos hőkezelési eljárást tanulmányoztunk, ill. dolgoztunk ki. Az előállított legnagyobb hengeres kristályok átmérője kb. 15 cm, magassága kb. 10 cm volt. Ilyet mutat a 4. ábra. (A hengeres kristály tetején látható nyúlvány magkristályként szolgált.) A kristályok egyenletesen tükröző sík hasadási fe-

lülettel rendelkező, optikailag homogén egykristályok voltak. – Az 5. ábrán olyan kristályok egyikét látjuk, amelyen a hengeres forma váltakozik a mag orientációjának megfelelő poliédres formával. E példányok előállítására révén sikerült kísérletileg tisztáznunk egy, akkor még vitás növekedési kérdést: milyen körülmények között veszi fel a növekvő kristály az izoterm felületek alakját és milyen esetekben az ún. egyensúlyi formát? A válasz egyszerű: ha a hőmérséklet-gradiens a fázishatárnál elég nagy, a kristály az izoterm felület



4. ábra. NaCl kristály (átmérője kb. 15 cm)



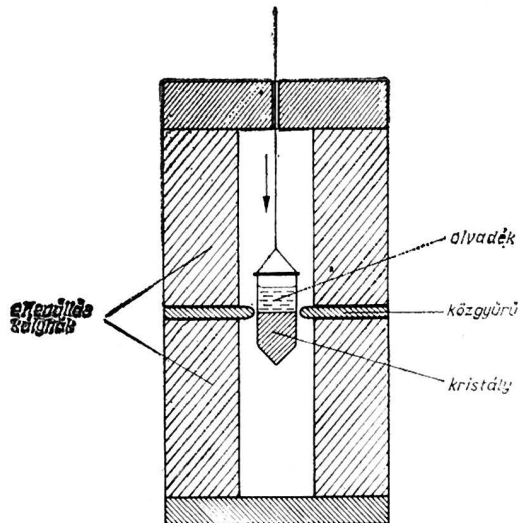
5. ábra. Váltakozva hengeresen és hasábosan növesztett NaCl kristály

alakját (jelen esetben a hengeres formát) veszi fel, ha viszont valamilyen módon, pl. az olvadék megfelelő mozgatásával az izotermák rendjét megzavarjuk és a kristályt közel olvadáspontok lévő olvadék öblögeti körül, a poliédres egyensúlyi forma nő. Az ábrán látható esetben is a hengeres részek nyugalmomban lévő, a hasábosak pedig „hullámzó” olvadékból nőttek.

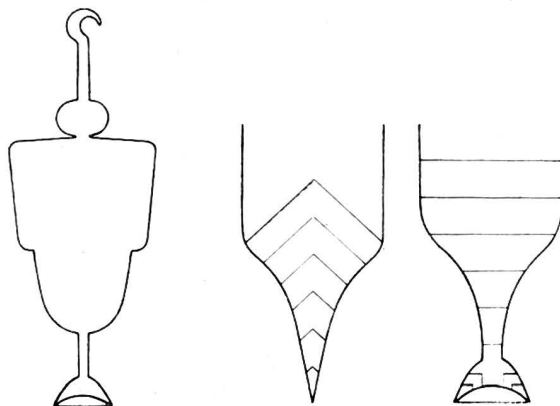
3. Ugyancsak oldalékból növesztettünk néhány tized súly^{0/10}-ban *talliumot* tartalmazó *NaI, KI, CsI kristályokat*. Az ilyen kristályok radioaktív sugárzások hatására szcintillálnak és – egy 1948-ban megjelent cikk alapján – főként γ -sugárzás mérésére, ill. γ -spektroszkópiai célokra felhasználhatók. Növesztési eljárásaink részben a Kyropoulos, de főként a *Bridgman elven* alapultak. Az utóbbi lényegét a 6. ábra szemlélteti. A kristályosítandó anyag alul csúcsban (vagy kapillárisban) végződő fedett, vagy teljesen zárt tégelybe kerül, majd az anyagot megolvasztás után az olvadáspontnál alacsonyabb hőmérsékletű térbe eresztjük le. A fagyás a csúcsban indul el és fokozatosan ráterjed az olvadékra, amint a tégely süllyed. A csúcs a monokristályos növekedés kialakulását segíti elő. A kálya felső és alsó tere közötti hőmérsékletgradienst, amelynek a növekmény minőségében lényeges szerepe van, egyrészt a fűtőelemek megfelelő kialakításával, másrészt fémből vagy szigetelőből készült gyűrű közbehelyezésével is formálhatjuk.

Munkáink során számos kísérlettechnikai problémát oldottunk meg. Pl. olyan kerámiatartóra szerelt fűtőelemeket szerkesztettünk, amelyekből különböző méretű és hőmérséklet-elosztású, tehát különböző kísérleti feltételeket kielégítő és más esetekben is jól felhasználható ellenálláskályhák építhetők. A hőmérséklet szabályozására egyszerű és olcsó megoldásokat választottunk, ill. dolgoztunk ki, amelyek segítségével a hőmérsékletváltozásokat a kb. 800 °C hőmérsékletű kristályosító térben is 0,01 fok/óra érték alá csökkenthettük.

A zárt térben való növesztés céljára a 7. ábra baloldalán látható, kvarcból készült tégelytípust dolgoztunk ki, amely más kristályok esetében is felhasználható.



6. ábra. Vázlat a Bridgman-féle módszerhez



7. ábra. Tégelyformák

nálható. Előnye, hogy benne a kész kristály feszülésmentesen hűthető le. A növesztés befejeztekor a kristály a tégely alsó felében helyezkedik el, és hőmérséklete nem sokkal alacsonyabb az olvadáspontnál. A tégely fala okozta feszülések elkerülése céljából az egész kályhát megfordítjuk és a tégelyt alsó végénél fogva felakasztva, hirtelen addig melegítjük, míg a kristály a tégely faláról leolvad és a tégely szélesebb részébe esik, ahol feszülésmentesen hűlhet le. A leolvasztásnál keletkező olvadék sem okoz zavart, mert a gömbalakú toldalékban gyűlik össze. A tégely másik előnye az oltócsúcs sajátos kiképzésével függ össze. A jobboldali ábrákon egymás mellett látható a szokásos és az általunk alkalmazott megoldás. Feltüntetettük egyúttal a két esetben leginkább előforduló kristályorientációkat is. A felhasználás szempontjából a szélső jobboldali forma előnyösebb, mert így a kész kristályból szükség esetén nagyobb darab hasítható.

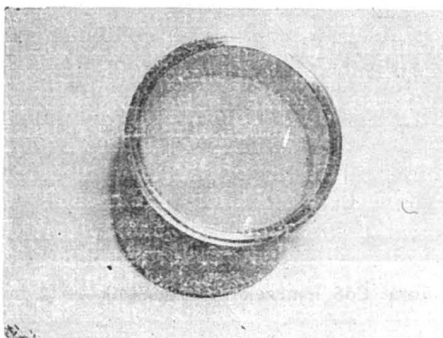
Tapasztalataink szerint a kristályok spektroszkópiai minőségét nem befolyásolja kedvezőtlenül, ha a növesztést szobalevegőn végezzük, ami egyébként jódkiváláshoz és oxigén-tartalmú szennyezések beépüléséhez vezet. (Lehetséges, hogy bizonyos mennyiségű oxigén tartalmú szennyeződés még kedvezően is hat.) Ezért tömeggyártás céljára (mind a növesztéskor, mind pedig a temperáláskor) a zárt kvarctégely helyett zománc mentes porcelánból készült fedett tégelyt használtunk. Ezt az egyszerűbb és olcsóbb eljárást 13 cm kristályátmérőig fejlesztettük ki.

A kristályok γ -spektroszkópiai feloldóképessége alkalmas hőkezeléssel javítható és 10^6 R dózis hatására sem szenved irreverzibilis változást. A növesztésen kívül eljárást dolgoztunk ki a kristályok megmunkálására, montírozására és speciális mérési célokat szolgáló kristályok előállítására is (8. ábra). Kristályaink minőségét a tömeggyártás szempontjából statisztikailag is értékeltük. A közepes méretű (kb. 4 cm átmérőjű, 4 cm hosszú) kristályaink kb. 70%-a kielégíti a viszonylag magas spektroszkópiai igényeket, a többi is felhasználható azonban γ -sugárzás mérésére az egészségügy, vagy az ipar különböző területein.

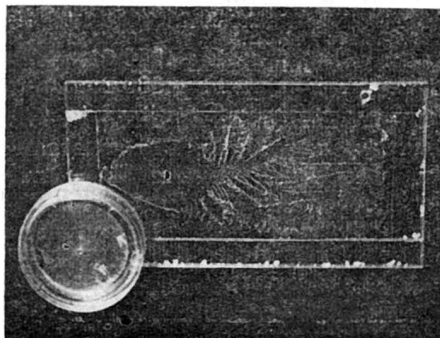
Eredményeinket a Gamma Optikai Művek vette át és az általunk bevezetett módszerrel gyártott kristályai a Prágában 1962-ben tartott nemzetközi minőségi versenyen első helyezést értek el.

4. A szerves szcintillátorok közül főleg γ -sugárzás mérésére szolgáló *naftalin és antracén* kristályokat növesztettünk ugyancsak a *Bridgman-eljárás* alapján. Tökéletesítettük az addig közölt tisztítási, növesztési, valamint hűtési módszereket és eljárást dolgoztunk ki a kristályok megmunkálására is. Kristályainkat magfizikai kutatásokban számos helyen felhasználták itthon és külföldön.

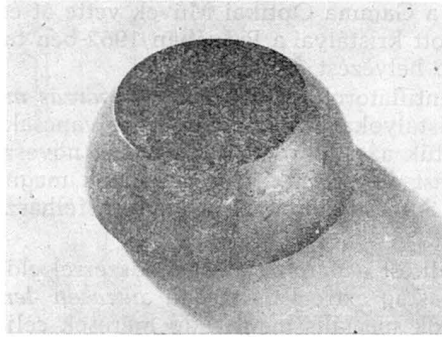
Külön tesztek említést a párologtatási módszerrel előállított 8–12 cm² területű, 0,1–0,2 mm vastag extrém tisztaságú *antracén lemezeinkről*, amelyek előnyösen használhatók speciális magfizikai mérések céljaira (9. ábra). Ezek megmunkálására is eljárást dolgoztunk ki. E munkákban *Krajsovszky József* is részt vett. Tudomásom szerint hasonló méretű és minőségű detektorokat mások nem állítottak elő és valószínűleg ezzel függ össze az, hogy velük kapcsolatban külföldről gyakran keresnek meg bennünket. Az eljárás is a maga idejében új gondolatot valósított meg, éspedig a *gőztázisból való kristályhúzást*.



8. ábra. NaI(Tl) kristály foglalásban (átmérője kb. 8 cm)



9. ábra. Antracénlemezek plexiüveg alatt



10. ábra. KRS kristály (átmérője kb. 5 cm)



11. ábra. CdS lemezek (hosszúságuk 4–12 mm)

Ezáltal sikerült mind a magosodást, mind pedig a növesztési sebességet kedvezően befolyásolni.

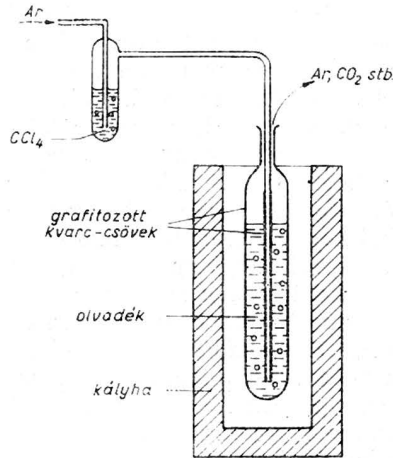
5. Említést teszek még néhány nem közölt eredményről. Előállítottunk (először *Smakula* által növesztett és az irodalomban KRS néven szereplő) kb. 40 u-ig átengedő *tallohalogenid* elegykristályokat (10. ábra). Eljárásunk lehetővé tette, hogy az eutektikus összetételt jól megközelítő, optikailag kiváló minőségű kristályokat nyerjünk.

Fény (látható és UV), valamint röntgensugárzás mérésére fotoellenállásként *CdS kristálylemezkeket* is növesztettünk *Frerichs* módszerével. Ennek lényege, hogy kadmium és kénhidrogén gőzök keverékét állítjuk elő 900–1000 °C-on és a keveréket hidrogéngáz segítségével 700–800 °C hőmérsékletű tartományba áramoltatjuk, ahol kedvező feltételek esetén lemezalakú kristályok képződnek, illetve növekednek.

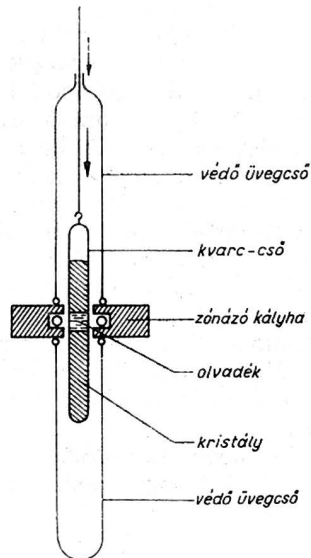
Az előzőekben felsorolt eredményeinket – mint említettem – főként az 50-es években értük el. Az objektív feltételek fokozódó hiányosságai miatt vizsgálataink súlypontját kénytelenek voltunk más, addig kisebb intenzitással művelt, kevésbé hely- és energiaigényes területekre áthelyezni. A kristálynövesztés vonatkozásában csak „válogatott” kérdésekkel foglalkoztunk. Ezek kö-

zül kiemelem a különböző nagytisztaságú alkali-halogenid egykristályok előállítását a szincentrumokkal kapcsolatos vizsgálataink számára.

6. Az alkali-halogenidekről hosszú ideig az volt a vélemény, hogy az olvadékból előállított kristályaik viszonylag tiszták. Hibaszerkezetüknek részünkről is végzett sokoldalú tanulmányozása azonban egyre kétségesebbé tette a vélemény helyességét. Nagytisztaságú alkali-halogenid kristályok előállítása az



12. ábra. Vázlat az alkali-halogenidek tisztításához (széntetrakloridos kezelés)



13. ábra. Alkali-halogenidek zónázása

utóbbi években külföldön is sürgős igényként jelentkezett. A problémát különösen az oxigén tartalmú szubsztitúciósan beépült szennyezések és az ugyancsak szubsztitúciósan beépült kétvegyértékű fémionok képezik.

Tiszta alkalihalogenid kristályok előállítására és a szennyezések koncentrációjának meghatározására, beépülési módjaik, egymással és a gazdarács hibáival való kölcsönhatásaik tanulmányozására számos módszert alkalmaztunk, ill. dolgoztunk ki. A leghatásosabb tisztítási eljárásunk két lépésből áll. Az első lépésben kloridok esetén klór (pontosabban: pl. széntetraklorid), bromidok esetén bróm (pontosabban: bromoform) stb. gőzöket buborékoltatunk a vékony grafitréteggel bevont kvarccsőben lévő olvadékon keresztül (12. ábra). Ezáltal hatásosan csökkenthető az oxigén tartalmú szennyezések koncentrációja és elérhetjük, hogy az olvadék, ill. a megszilárdult anyag nem tapad a kvarcüveghez (a meniszkusz felülről nézve domború), ami kedvező körülményt biztosít a további eljárás számára. – A második lépésben KCl, KBr, RbBr kristályok esetében zónaolvasztásos tisztítást alkalmaztunk (13. ábra), és többszöri zónázás után a kvarcampullába zárt mintát *ugyanott* egykristállyá növesztettük. A kétértékű fémekkel kapcsolatban 10^{-9} mol/mol-nál kisebb szennyezettségig sikerült eljutnunk. A grafitréteg, amely az eljárás első részében a kvarccső belső falát borítja, belekerül ugyan az olvadékba, de végső soron zavart nem okoz, mert zónázáskor a zónázott anyag tetején összegyűlik. A grafitozás jelentősége abban áll, hogy megakadályozza az olvadéknak a kvaccal való érintkezését a tisztítás kezdeti szakaszában, amikor az olvadék még nedvesíti a kvarcot. Később, amikor a grafit már levált a kvarccsőről, a kvarc nem tapadó olvadékkal érintkezik, amely kevéssé vesz fel szennyezést a kvarcból.

A zónázás nem minden esetben bizonyult hatásosnak. Nem tisztítható zónázással pl. a NaCl a kalcium szennyezéstől, minthogy ebben az esetben az eloszlási tényező értéke közel 1. Ebben az esetben a különböző kémiai és fizikai módszerek közül a leghatásosabbnak mutatkozott az ioncsere. Ezután került sor az előbb ismertetett klórozásra. Ezzel a módszerrel NaCl esetén 10^{-7} mol/mol tisztaságot értünk el. Jelenleg az alkalihalogenidek területén nemzetközileg is a legtisztább egykristályokkal rendelkezünk, és több külföldi intézetből (szovjet és amerikai intézetekből is) érkezik hozzánk megkeresés.

A nagytisztaságú alkalihalogenid kristályok tulajdonságai sok tekintetben eltérőek az ún. névleges tiszta kristályokétól és több régi megfigyelés új megvilágításba kerül, új értelmezést kap. A közelmúltban a szincentrumok vonatkozásában néhány érdekes eredményt értünk el, amelyekkel kapcsolatban most csupán egy folyamatban lévő vizsgálatra szeretnék utalni. Úgy látszik, hogy a szincentrumokat tartalmazó kristályok többféle módon is felhasználhatók optikai információátvitelre. Amiről most említést teszek, annak lényege abban áll, hogy adott kristálytartományban egy bizonyos centrumfajta a megfelelő hullámhosszúságú fény hatására átalakul az előbbtől eltérően abszorbeáló centrumfajtvá. Ilyen módon történik az információ „beírása”. „Kiolvadáskor” az új centrumfajta abszorpciós sávjában világítjuk meg a kristályt. Célunk, hogy módszerünkkel 10^8 bit/cm² nagyságrendű információsűrűséget érjünk el.

V. Ezek után visszatérek a növesztési módszereket tartalmazó táblázathoz és megkísérlem az egyes eljárásokat nagy vonásokban értékelni.

Az egykomponenses eljárások főbb vonásai:

1. A tápfázisban (amely szilárd, folyékony vagy gőznemű lehet) a növesztendő kristály anyaga dominál, ezért kevesebb a lehetőség idegen anyagok beépülésére.

2. Ugyancsak az egykomponenses jellegből következik, hogy a növekedési határrétegben a diffúzió nem játszik lényeges szerepet, ezért nagyobb növekedési sebességek alkalmazhatók.

3. Kevesebb gondot okoz a felhős, dendrites és más hibás növekedés elkerülése.

4. Nincs szükség előzőleg hosszadalmas és fáradságos tanulmányok elvégzésére, mint amilyen a többkomponenses eljárásoknál, pl. a fázisegyen-súlyok, oldhatósági viszonyok megismerése.

5. Gyors eredmények érhetők el; pl. kristályhúzással esetleg néhány óra alatt akkora kristály növeszthető, amelyen már elvégezhető különböző krisztallográfiai vizsgálatok. Ez a körülmény igen előnyös akkor, ha új anyagok után kutatunk.

6. Hátrány származhat viszont abból, hogy a növesztés, a rekrisztallizációs eljárástól eltekintve, viszonylag magas hőmérsékleten megy végbe, amely körülmény növeli a kristályosító térben lévő szerkezeti anyagok és az atmoszféra szennyező hatását. Ez a hátrány is elkerülhető azonban a tégelymentes eljárásoknál, amelyek közül különösen elterjedt és magas színvonalra fejlődött az ún. lebegő zónázás. (Ebben az esetben az olvadék-zónát a felületi feszültség tartja a helyén.) Újabban több húzásos eljárást is kidolgoztak, amely a tégelymentessel egyenértékű.

7. A rekrisztallizációs eljárások sajnos gyakorlati szempontból jelenleg még kevésbé kidolgozottak, pedig számos előnyük van: nem igényelnek túl magas hőmérsékleteket és a további szennyeződés is viszonylag egyszerűen elkerülhető. A fő nehézséget jelenleg az okozza, hogy nem tudjuk eléggé kézben tartani a magszámot. Érdemes lenne számba venni azokat az ötleteket és tapasztalatokat, amelyeket más eljárások esetén sikerrrel alkalmazunk. Ilyenek lennének pl. a Bridgman-módszerhez hasonló és nagy hőmérsékletgradiensen alapuló eljárások, vagy a magok kiszűrése és az iktelenítésre vonatkozó módszerek és tapasztalatok.

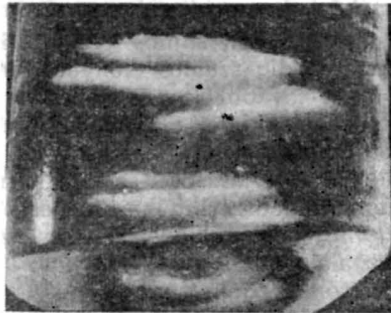
A több-komponenses eljárások legfontosabb előnye, hogy lehetővé teszik a növesztésnek az olvadáspontnál alacsonyabb hőmérsékleten való végrehajtását. Alkalmazásuk tehát főként a következő esetekben indokolt:

- alacsony hőmérsékletű módosulat előállítására;
- ha a növesztendő anyag inkongruensen olvad, vagy olvadáskor bomlik;
- ha a növesztendő anyag gőznyomása magasabb hőmérsékleten kedvezőtlen kísérleti feltételeket teremt;
- ha más módon nem kerülhetők el egyszerűen a vakanciákat, diszlokációkat, kisszögű szemcsehatárokat keltő termikus feszülések;
- ha más módon nem küszöbölhetők ki a magas hőmérséklettel együtt járó fokozott szennyeződés-lehetőségek és kémiai reakciók a kristályosító edénnyel, valamint az atmoszférával;
- ha nem lehetséges magas hőmérsékleten megvalósítani a kívánt adalékanyag eloszlását, pl. azért, mert az adalékanyag nagymértékben illékony.

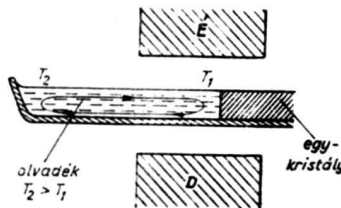
E rövid áttekintésből is következik, hogy a több-komponenses eljárásokat csak szükségéből alkalmazzuk. Jelenleg az a helyzet, hogy az esetek nagy részében a legjobb eredményeket olvadékból való növesztéssel érjük el, és érdemes külön figyelmet fordítani a húzásos eljárásokra. Számos előnyük miatt az utóbbi években a magas olvadáspontú oxidkristályok előállításával kapcsolatban sok gondot fordítottak fejlesztésükre és ennek kapcsán sikerült tisztázni számos növekedési hiba kialakulásának és kiküszöbölésének feltételeit is, l. pl. (2). Az oxidok olvadékból való növesztésénél nyert tapasztalatok természetesen jól felhasználhatók más anyagok és más növesztési módszerek vonatkozásában is.

VI. *Növekedési hibák.* A következőkben az irodalom alapján összefoglalom a fontosabb növekedési hibákat, éspedig az előidéző okok szerint csoportosítva. Csak a „finom” hibákkal foglalkozom, és feltételezem, hogy az előidéző okok között korszerűtlen hőmérséklet-szabályozás, rossz minőségű magkristály, tisztátlan nyersanyag és más durva szennyeződési lehetőség nem szerepel.

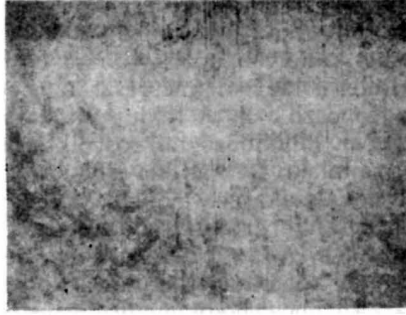
1. *Olvadék áramlása.* Ha húzással való növesztéskor az olvadékba merülő kristályt forgatjuk, a kristály által az olvadékban létrehozott áramlás következtében az adalékanyag és a visszamaradt szennyezés a növekvő kristályban *spirálisok* mentén helyezkedhet el (14. ábra), és az inhomogén eloszlás feszüléseket hozhat létre. E jelenség a forgatási sebesség csökkentésével kevésbé lép fel, de kisebb sebességek esetében is kialakulhat, amint a növekvő kristály megközelíti a tégely falát.



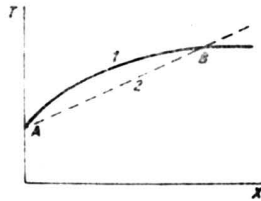
14. ábra. Kyropoulos-módszerrel növesztett és közben forgatott NaCl kristályba spirális mentén beépült szennyezés



15. ábra. Turbulens olvadék-áramlás által előidézett sávos növekedés kiküszöbölése mágneses tér segítségével. A nyilak a konvekciós áramlás irányát jelzik.



16. ábra. Sávós növekedés InSb esetében (150x). Az adalékanyag tellúr. A bal oldali, nem-sávós tartomány mágneses térben nőtt (3)



17. ábra. A konstitúciós túlhűlés

Hasonló jelenséget az olvadékban levő hőmérsékletgradiens által létrehozott *konvekciós áramlás* is előidézhethet, ha a túl nagy gradiens következtében az áramlás turbulenssé válik (15. ábra). A turbulencia hőmérsékletingadozásokat okoz az olvadék-kristály határfelületénél, ezek pedig a növekedési sebességben hoznak létre oszcillálásokat. A különböző növekedési sebességek esetében különböző az idegen anyagok beépülési koncentrációja és a növekmény *barázdássá, sávozottá* válik (16. ábra).

Azokban az esetekben, amikor az olvadék töltéshordozókat tartalmaz, a konvekciós áramlás megfelelő irányú konstans mágneses tér alkalmazásával mintegy fékezhető és a turbulencia megszüntethető (15. ábra). Kedvező viszonyokat teremthetünk azáltal is, hogy pl. pótfűtések alkalmazásával az olvadékban a hőmérsékletgradienst csökkentjük anélkül, hogy a gradiens az olvadék-kristály határfelületénél is csökkenne.

2. *Konstitúciós túlhűlés.* Ha az adalékanyagra vagy a szennyezésekre vonatkozólag az eloszlási tényező 1-nél kisebb, az idegen anyagok koncentrációja az olvadékban a fázishatárnál nagyobb lehet, mint a határtól távolabb az olvadékban. Ennek következtében az olvadék egyes tartományaihoz egyre magasabb fagyáspont tartozik, amint a fázishatártól távolodunk az olvadék belseje felé. Ezt szemlélteti a 17. ábrán az 1. görbe. A 2. görbe pedig a fázishatár közelében az olvadékban fennálló hőmérsékleteloszlást mutatja. Nyilvánvaló, hogy az A és B pontoknak megfelelő helyeken az olvadék az olvadásponton, de a közti tartományban túlhűlt állapotban van. Ez az ún. konstitúciós túlhűlés, amely kiküszöbölhető, ha elég lapos az 1 és elég meredek a 2

görbe, ami azt jelenti, hogy kis növekedési sebességet, nagy hőmérséklet-gradienst és fokozott keverést kell alkalmazni. A konstitúciós túlhűlés többféle jelenség forrása lehet, amelyek közös vonása egyrészt az, hogy a sima (lépcsős) növekedési felület feldurvul, másrészt az, hogy az idegen anyag a növekményben inhomogén oszlik el. A feldurvult határfelület a konstitúciós túlhűlés mértékétől függően különböző mikrostruktúrát mutathat. Egy ilyen szemléltet a 18. ábra. A sejtalakú formák kevésbé szabályosak is lehetnek, sőt szélső esetben egyenes vonalszakaszok helyett görbe vonalak alakulnak ki, amelyek a sejtek belseje felé többszörösen elágazódnak és a sejtek közepéből dendrites növekedés indul ki. (A dendritek tengelye nem szükségképpen merőleges a határfelületre.) A konstitúciós túlhűlés következményeinek vizsgálata jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy megismerjük azokat a jelenségeket, amelyek átmenetet képeznek a sima (lépcsős) növekedéstől a dendrites növekedésig.

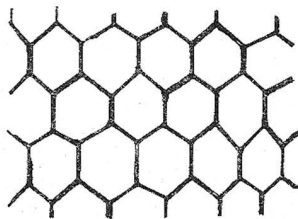
3. *Fazettás növekedés.* A fagyásponthoz tartozó izoterm felület általában nem sík, hanem görbült. Előfordul azonban, hogy a növekmény nem veszi fel pontosan az izoterma alakját, hanem a kristályon különböző szögben hajló sík felületek alakulnak ki. Ekkor beszélünk fazettás növekedésről. Ez azért ártalmas, mert a különböző indexű síkokon a szennyezések, ill. az adalékanyagok különböző koncentrációban helyezkednek el és feszüléseket is létrehozhatnak. Ezt az inhomogenitást elkerülhetjük megfelelő izoterm felületek kialakításával, húzásos növesztéskor a kristály gyors forgatásával (120–150 fordulat/perc) is.

4. *Szennyezések, adalékanyagok és a sztöchiometriai aránytól való eltérések.* Idegen anyagokkal kapcsolatos hibákról az előzőkben már szóltam. Most továbbiakat is említek.

Ilyen pl. a visszaszennyeződés lehetősége zónás kristályosításnál. Ismert jelenség az is, hogy a lebegő zónázásnál a zónázandó rúd felületére került mikroszkópikus szennyezés új kristálygócot képezhet, ill. orientáció-változást okozhat.

Ha az idegen anyag koncentrációja a kristályban meghaladja az oldékonyság határát, az idegen anyag finom eloszlású csapadékot képez, pl. rubin kristályban a Cr^{3+} adalék. A csapadék nemcsak fényszórást okoz, hanem a laserként használt rubin kristály megrepedésére is vezethet, ha intenzív sugárzásnál a kristály túlságosan felmelegszik.

A szennyezések a ferroelektromos anyagokban sokdomenes növekedést okoznak.



18. ábra. Kristály-olvadék határfelületen kialakuló sejtes szerkezet; a sötét vonalak mélyedéseket jelölnek

A több-komponensű oxidokban a sztöchiometriai aránytól való eltérések az előzőkhöz hasonló problémákat okozhatnak. Pontosan kell tehát beállítani a kémiai összetételt, sajnos azonban ezt számos esetben még gátolja a fázisviszonyok ismerete. Gyakran az is ismeretlen, hogy a vegyület egyetlen összetételben létezik-e, vagy a homogén összetételek egész sorát mutatja.

5. *Feszülések.* A kristályban feszülések több ok folytán jöhetnek létre. A kémiai összetétel helyi változásainak szerepéről már tettem említést. A leggyakoribbak a termikus eredetű feszülések. Ilyenek lépnek fel, ha a növekvő kristályra nagy hőmérsékletgradiens esik, vagy a kristályt gyorsan és ennek következtében inhomogéne hűtjük. A termikus feszülések csökkenthetők, ha a hőmérsékletgradienst a növekvő kristály mentén megfelelő pótfűtőelemek alkalmazásával csökkentjük és lassú, egyenletes lehűlést biztosítunk. A termikus feszülések elkerüléséhez ismerni kell természetesen a kristály mechanikai tulajdonságainak a hőmérséklettől függő változását. Egyelőre ismereteink a legtöbb anyaggal kapcsolatban ilyen vonatkozásban igen hiányosak.

Feszülést okoznak a polimorf fázisátalakulások, ikerképződések. Ezek pedig alacsony hőmérsékletű növesztési eljárás alkalmazásával, vagy utólag megfelelő hőmérsékleten létrehozott feszítéssel (ikertelenítés) eliminálhatók, ill. csökkenthetők.

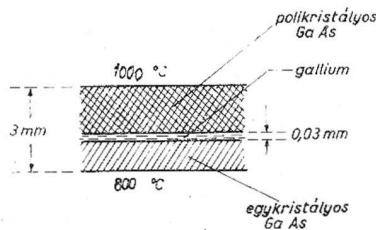
6. *Hőmérséklet.* A hőmérsékletről is volt már szó több vonatkozásban. Most arra a hibaforrásra szeretném felhívni a figyelmet, ami abból származik, hogy a kristály növesztésével megváltozik a növesztő rendszer geometriája és ennek következtében változik a kristály és a környezete közötti sugárzó energiacsere. A hőmérsékleti viszonyokat tehát a növesztés előrehaladtával folyamatosan változtatni kell, vagy a kristály végméretéhez képest is nagy mennyiségű olvadékot kell alkalmazni.

A mondottakból nyilvánvaló, hogy adott esetben egymással ellentétes követelmények középette kell kikísérletezni a legmegfelelőbb növesztési eljárást. A növekedés mechanizmusa sem ismeretes még kellő részletességgel.

Ilyen körülmények között érthető, hogy még nem is nagyon régen a kristálynövesztők azon tréfálkoztak, hogy a kristálynövesztés inkább művészet, mint tudomány. A *J. J. Gilman* szerkesztésében 1963-ban megjelent könyvnek is a címe: *A kristálynövesztés művészete és tudománya.*

VII. *Néhány érdekes és újabb módszer.*

1. A több-komponensű eljárások egyik előnyös változata a *hőmérsékletgradienses zónavándorlás*, amelyet először félvezető vegyületek oldatból való növesztésére alkalmaztak. Az oldószer a vegyület egyik komponensének ol-

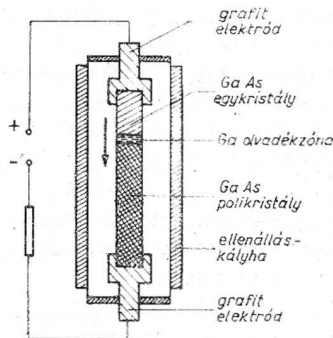


19. ábra. Hőmérsékletgradienses zónavándorlás

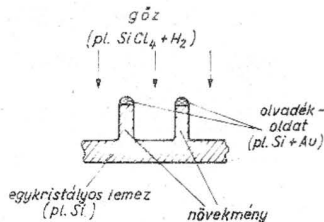
vadéka. Példaként a GaAs növesztését említem (4) (19. ábra). A növesztő rendszer 3 rétegből áll. Alul van a növesztendő egykristály, felül a polikristályos tápanyag, közöttük az olvadékzóna, amely jelen esetben galliumarzenidet oldva tartalmazó gallium-olvadék. A rendszer olyan térben helyezkedik el, amelyben konstans hőmérsékletgradiens áll fenn. Az ábrán vázolt esetben a hőmérséklet fölfelé haladva nő. A vékony zóna felső széle tehát magasabb hőmérsékleten van, mint az alsó, következésképp az oldott GaAs koncentrációja nagyobb az olvadékzóna tetején, mint az alján. A felső határfelülettől GaAs diffundál a zónán keresztül az alsó határfelülethez. A hidegebb alsó határfelületnél a zóna a galliumarzenidre nézve túltelítetté válik és a főlegben lévő GaAs az egykristályon kiválik. Ugyanakkor a zónának a galliumarzenidben elszegényedett felső része tovább oldja a polikristályos tápanyagot. A zóna tehát spontán felfelé vándorol, miközben az alsó egykristály növekszik.

Ha a kísérletet adalékolt galliummal végezzük el, az adalékanyag beépül a növekvő galliumarzenid kristályba és így *n*-, vagy *p*-típusú kristályokat is növeszthetünk.

A 20. ábra a spontán zónázás olyan esetét szemlélteti, amikor a hőmérsékletgradienst Peltier-féle hőhatás felhasználásával hozzuk létre (4). Megfelelő áramirányt alkalmazva, elérhetjük, hogy a zóna felső határa melegebb, az alsó hidegebb lesz és a zóna most is, miként az előbb, fölfelé vándorol.



20. ábra. Peltier-féle hatáson alakuló zónavándorlás



21. ábra. Szilícium tűk növesztése VLS-módszerrel

Az említett eljárásnak nemcsak az az előnye, hogy sem edényre, sem mechanikus mozgató berendezésre nincs szükség, hanem az is, hogy segítségével különböző tulajdonságú átmenetek már a kristálynövesztés alatt létrehozhatók.

2. Ez ideig még kevésbé alkalmazott több-komponensű eljárás a *gőz-folyadék rendszerből* való kristálynövesztés, amelyet a vapor-liquid-solid szavak kezdőbetűiből röviden VLS-módszernek neveznek. Lényegét szilíciumtűk, ill. vékony rudak növesztésén szemléltetem (5) (21. ábra). A tűket szilícium egykristály-lemezre növesztjük. A lemez felületén azokra a helyekre, ahová tűket kívánunk növesztetni, arany korongocskákat helyezünk. A hőmérsékletet fokozatosan emeljük, míg a szilíciummal ötvöződött arany megolvad. Ezután a preparátumhoz SiCl_4 tartalmú hidrogéngázt vezetünk. A gőztérben képződő szilícium megfelelő viszonyok között nem rakódik le a lemezre, de behatol a megolvadt aranyötvözetbe. Az ötvözet szilíciumra nézve túltelítetté válik, és a lemezen szilícium válik ki, amely tovább építi a lemez kristályrácsát. Az olvadákcsepp a növekvő tű hegyén helyezkedik el és közvetíti a szilícium-transzportot a gőztérből a kristályhoz. A módszer eddig még kevésbé kihasznált érdekes lehetőségeket rejt magában.

3. Az utóbbi években magas hőmérséklet előállítására *plazma-fáklyát* is használnak. Indukciós plazma-fáklyát szemléltet a 22. ábra (6). A felhevítendő gáz (pl. tiszta argon) kvarccsővön áramlik keresztül. A plazmát a rádiófrekvenciás (rf) erőterbe tolt és ott felmelegedett grafit-rúd vagy wolfram-hurok segítségével gyújtjuk be. A begyújtás után a rudat, ill. a hurkot a plazmából eltávolítjuk. A hőmérséklet a plazma közepén kb. 15 000 °C, a szélén kb. 10 000 °C. – A 23. ábra indukciós plazma-fáklyával működő Verneuil-féle kristálynövesztő berendezést mutat. Az ábra alsó részén látható a magkristály. A por alakú tápanyag a középső kvarccsővön, majd a plazmán áthaladva, és itt megolvadva hullik a magkristály fejére.

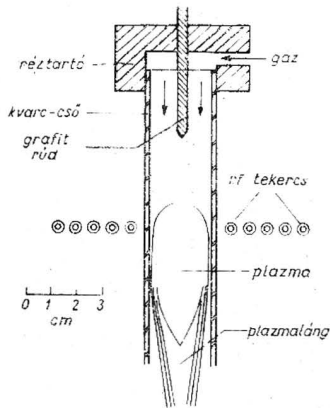
Az indukciós plazma-fáklyának nagy előnye, hogy inert, redukáló és oxidáló gázokban egyaránt működtethető. A gázt természetesen mindenkor a növesztendő kristálynak megfelelően választjuk meg.

4. A fókuszált fénynyaláb felhasználható számos szilárd anyag megolvadására. Xenon-lámpák segítségével minden nehézség nélkül elérhető 3000 °C. A 24. ábra két fényforrással működő *fénykályhát* szemléltet (7). Mindegyik fényforráshoz két egymással szemben álló homorú tükör tartozik. A nyilakkal ellátott vonalak jelzik a fény útját. Gazdaságossági okokból célszerű a fényforrások mögé is tükröt helyezni. – Az ábra lebegő olvadákszóna létrehozását szemlélteti rúd alakú minta (pl. rubin) esetében. Az ábra a rúd felső és alsó felének ellentétes irányú forgatását is jelzi, miáltal elősegítjük az olvadékban a szimmetrikus hőmérséklet-eloszlást és az adalékanyag egyenletes eloszlását.

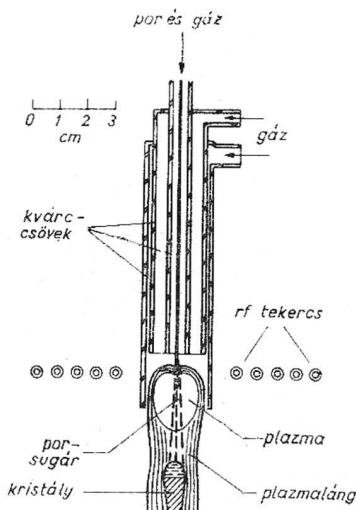
A fényvel való olvasztás előnye, hogy a kristályosító térben nincsenek szennyező fűtőelemek, sem elektromos, sem mágneses tér. Előnye az is, hogy pl. néhány cm átmérőjű kvarccső segítségével viszonylag egyszerűen kialakíthatunk zárt kristályosító teret, amelybe megfelelő gázokat vihetünk, és azok nyomását széles intervallumban változtathatjuk.

Ugyanez nehezebben valósítható meg, ha az olvasztást fény helyett fókuszált elektron-nyalábbal végezzük.

5. A 25. ábrán Chochralski-módszerrel való növesztést szemléltetünk. A tégelyben levő polikristályos anyagot fókuszált fényvel olvasztjuk meg.



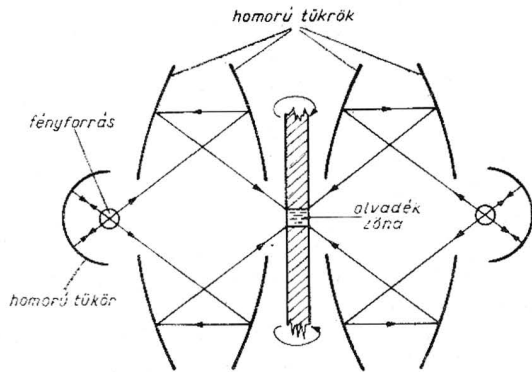
22. ábra. Indukciós plazma-fáklya



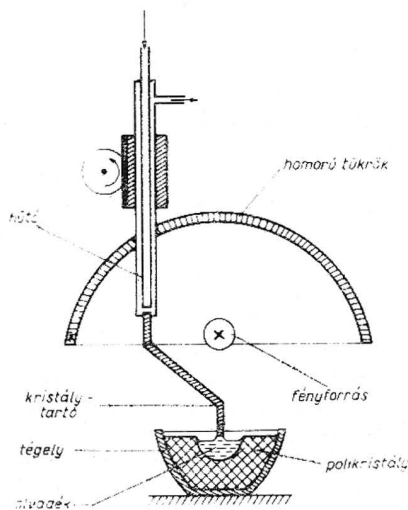
23. ábra. Verneuil-féle eljárás indukciós plazmafáklyával

Az ábrán vázolt eljárás azonban más szempontból is érdekes (8). A tégelyben levő tápanyagnak ui. csak egy részét olvasztjuk meg, és így az *olvadékok ugyanazon anyagból való szilárd kéreg veszi körül*. Ez az eljárás ugyanolyan előnyökkel jár a tisztaság szempontjából, mint a tégelymentes növesztések.

A tégelyprobléma egyébként más módon is megoldható. Tégelyként alakíthatjuk ki pl. a vörösréz-ből készült vízhűtéses rádiófrekvenciás tekercset. Ilyen esetben négyszög-keresztmetszetű meneteket használunk és azokat szorosán egymás mellé illesztjük. A tégelybe helyezett por alakú tápanyagnak csak a középső része olvad meg a nagyfrekvenciás térben, a vízhűtés az olvadék körül szilárd kérget biztosít.



24. ábra. Zónázás fénykályhával



25. ábra. Fénykályha és saját anyaggal bélelt tégely

VIII. A kristálynövesztéssel kapcsolatos *időszerű gyakorlati feladatokkal* a közelmúltban részletesen foglalkozott *K. Hoselitz* (9), most csak néhány gondolatot szeretnék kiemelni.

Az elmúlt években a *félvezető anyagok* területén különösen nagy gondot fordítottak világszerte a jól bevált és széles körben felhasználásra kerülő Ge, Si és GaAs tömb- és réteg-kristályainak előállítására. A közvetlen feladat jelenleg minél több olyan módszer kifejlesztése, amely segítségével a kristályok a felhasználáshoz szükséges alakban és méretben állíthatók elő és a továbbiakban már kevés megmunkálást és szerelést igényelnek. Ezzel fokozható a gazdaságosság és a minőség. A különböző kezelések, megmunkálások (vágás, csiszolás, polírozás stb.) ui. hibákat hoznak létre a kristályban és rontják an-

nak minőségét. Kevésbé jó a helyzet más félvezető anyagokkal kapcsolatban és további kutatást, ill. fejlesztést kíván pl. a II–VI. típusú félvezető anyagok, továbbá az ólom-, ön-kalkogenidek (szulfidok, szelenidek, tellúridok) és általában a három- vagy többkomponensű félvezető anyagok kristályainak előállítása. Egészen újszerű feladatok előtt állunk a szerves és az amorf félvezető anyagok vonatkozásában.

Nőnek a követelmények a *szilárdtest-laserekkel, a nem-lineáris optika, az információ-továbbítás, tárolás és feldolgozás* területén felhasználásra kerülő anyagokkal kapcsolatban is. Ez utóbbi területeken megfelelő méretű és minőségű kristályok előállítása messze kevésbé megoldott probléma, mint a félvezetők területén. A megfelelő anyagok felkutatása sem zárult le.

Fémek és ötvözetek tulajdonságaival kapcsolatban fontos volna egyes intersticiális ötvözetek és intermetallikus vegyületek egykristályainak előállítása és tanulmányozása. Ezekhez csatlakoznak a karbidok is, amelyek a magas hőmérsékletet tűrő acélok szerkezetében ugyancsak fontos szerepet játszanak. Nagy gyakorlati jelentőségük van továbbá azoknak az ötvözeteknek, amelyekben a kristallitok megfelelő rendben helyezkednek el. Pl. a magas hőmérsékletű acélok mechanikai tulajdonságai befolyásolhatók a kristályos elemek rendezettségével. Ugyanez vonatkozik a permanens mágneses vagy a vas-szilícium szalagok tulajdonságaira is.

Fémekkel és nem fémes anyagokkal kapcsolatban egyaránt új alkalmazási lehetőségeket rejtenek magukban a tükristályok, amelyek vonatkozásában – egyelőre főként az alkali-halogenideket illetően – értékes hazai tapasztalatok vannak.

A hazai problémáktól jelenleg kissé távol áll, de említést teszek azokról az anyagokról, amelyek kristályainak mechanikai, elektromos és termikus tulajdonságai nagymértékű anizotrópiát mutatnak és ezért érdekes alkalmazási lehetőségeket rejtenek magukban. Ilyen anyag pl. a grafit, amelynek néme-lyik tulajdonsága 10^4 – 10^5 faktorban különbözik a szélsőséges értékeket képviselő irányokban mérve. Réteges szerkezetű anyagok a molibdén-szulfid, bizmuttelltúrid, óndiszulfid stb. kristályai is.

Az organikus anyagok (különösen a polimerek) egykristályainak tudományos és gyakorlati fontossága nehezen megjósolható, de biztosan nőni fog.

Végezetül még egy megjegyzés. Mindentudó módszer nem létezik, sőt egyazon anyag esetében is többféle növesztési eljárással kell kísérletezni, míg eljutunk egy jobbhoz, megfelelőbbhöz. Nem elégedhetünk meg adott esetben egyetlen speciális eljárással, amelyhez a készülék éppen rendelkezésre áll, vagy amelyet valamilyen, gyakran szubjektív ok folytán favorizálunk. Fel kell tehát készülni valamennyi ismert módszer alkalmazására adott esetben. Ez nélkülözhetetlen feltétel akkor is, ha valamilyen területen megjelenik egy új, érdekes anyag, és azt gyorsan kívánjuk előállítani, és még inkább akkor, ha új anyagok felderítésével is foglalkozni akarunk. Úgy vélem, hogy ezt a körülményt különösen hangsúlyozni kell mindenütt, és ez a helyzet hazánkban is, ahol súlyt helyezünk a szilárdtestek kutatására.

TARJÁN IMRE,
a MBT elnökségének tagja

IRODALOM

1. R. A. Laudise, in: *Crystal Growth* Ed. H. S. Peiser (Pergamon, London, 1967) p. 3-15.
2. B. Cockayne, *Journal of Crystal Growth*, 3, 4, (1968) 60-70.
3. H. P. Utech and M. C. Flemings, *Journal of Applied Physics*, 37, (1966) 2021-2024.
4. A. I. Mlavsky and M. Weinstein, *Journal of Applied Physics*, 34 (1963) 2885-2892.
5. R. S. Wagner and C. Y. Doherty, *Journal of the Electrochemical Soc.* 113, (1966) 1300-1305.
6. T. B. Reed, *Journal of Applied Physics*, 32 (1961) 2534-2536.
7. W. G. Field and R. W. Wagner, *Journal of Crystal Growth*, 3, 4, (1968) 799-803.
8. R. Nitsche, *Journal of Applied Physics*, 36 (1965) 2358-2360.
9. K. Hoselitz, *Journal of Crystal Growth*, 3, 4, (1968) 5-12.

BESZÁMOLÓK KÜLFÖLDI TANULMÁNYUTAKRÓL

Ertesítünk a jövőben rendszeresen be kíván számolni a Társaság tagjainak külföldi tanulmányútjairól. Az elnökség kérésére most az alább közölt beszámolók érkeztek:

LAKATOS TIBOR:
(POTE, Biofizikai Intézet)

Kotor (Jugoszlávia) 1969. április—május

1969 tavaszán alkalmam nyílt arra, hogy csaknem két hónapot töltsék el a jugoszláv tengerparton fekvő *Kotorban* létesített Tengeri Biológiai Állomás (*Marine Biological Station*, ill. szerb-horvát nevén *Zavod za Biologiju Mora*) elektrofiziológiai laboratóriumában. Az intézet szervezetileg a belgrádi egyetem orvosi fakultásának felügyelete alá tartozik. Tudományos igazgatója Dr. Ljubiša Rakić professzor, aki egy személyben a belgrádi orvosi biokémiai tanszék vezetője is. Az elektrofiziológiai (agykutató) laboratórium közvetlen irányítója Dr. J. Ivanuš, aki egyébként szintén a belgrádi orvosegyetem alkalmazásában áll.

Bár az intézet épülete több száz esztendő, belső berendezése teljesen új, a mai kor követelményeinek minden szempontból megfelel. Az épület rekonstrukciójához és a laboratóriumok felszereléséhez jelentékeny összeggel járul hozzá valamely USA-beli alapítvány; ennek fejében az intézet állandó helyet biztosít egy-egy amerikai vendégkutatónak. Az intézet állandó alkalmazottai mellett számos hazai kutató tölt el fél-, egyéves időt a biológiai állomás laboratóriumaiban, és szívesen látnak vendégül külföldi kutatókat is. A vendégkutatók egy részét az intézet tulajdonában lévő (és attól kb. 2 km-re fekvő) villában szállásolják el. Az épületben négy szoba közös fürdőszobával, és két, fürdőszobából és két szobából álló lakrész van, amelyet közös konyha, társalgó és gyerekszoba egészít ki. Az élelmiszerek és a mindennapi élethez szükséges apróságok beszerzését a számos, jól ellátott önkiszolgáló áruház teszi könnyűvé.

Az intézetben az elektrofiziológiai kutatáson kívül magatartás- és biokibernetikai kutatásokra, szövettani vizsgálatokra volt lehetőség. (Ottjártamkor az intézet kb. fél éve működött; és a kutatási lehetőségek, területek bővítését tervezték.) A munkához szükséges kísérleti állatokat részben az Állomás akváriuma, részben a folyamatos halászat biztosítja. Az intézet kisebb

halászhajója az öbölben gyűjti a kísérleti állatokat; míg a nagyobb hajó hosszabb tengeri utakra is alkalmas, és saját laboratóriummal rendelkezik.

A laboratóriumok elektronikus műszerei (oszilloszkóp, ingerlő, EEG stb.) zömükben amerikai gyártmányú, korszerű készülékek, amelyekből azonban a kutatók számára elég kicsiny, de a belgrádi egyetem könyvtárából viszonylag rövid idő alatt hozzá lehet jutni számos folyóirathoz és könyvhöz, mert a közelben fekvő *Tivat* és a főváros között közvetlen repülőösszeköttetés van.

Ott-tartózkodásomkor a vendéglátóktól az erkölcsi támogatáson kívül jelentős anyagi segítséget is kaptam. Az intézet vezetősége szívesen építene ki tartós együttműködést magyarországi rokonintézményekkel.

BÍRÓ GÁBOR:
(POTE, Biofizikai Intézet)

Memphis (USA) 1969. augusztus—1970. augusztus

A tanulmányútra a Kulturális Kapcsolatok Intézete és az International Research and Exchanges Board (IREX) közötti szerződés keretében került sor.

Munkatervemben az ideg- és izomingerületnek az információelmélet szempontjából történő olyan vizsgálata szerepelt, amelyben különböző frekvenciájú és különbözőképpen változó frekvenciájú ingerlés esetén kapott akcióspotenciálók regisztrálásával újabb adatokat kívántunk nyerni az idegingerületnek izomingerületté történő átalakításánál feltételezett kódolási folyamatról.

Egyhónapos New York-i tartózkodás után – amelyet egy nyelvtanfolyamon való részvétellel töltöttem el – érkeztem Memphisbe, ahol L. D. Partridge professzor (Department of Physiology and Biophysics, University of Tennessee, U. S. A.) fogadott, aki a fizioiógias mozgásnak a „control system theory” szemléletmód alapján történő vizsgálatával foglalkozik. A kísérleti lehetőségekre vonatkozólag három témát jelöltek ki számomra: 1. nyújtás reflex vizsgálata; 2. aszinkron működő motoros egységek vizsgálata; 3. a fizioiógias mozgás és az izomkontrakció mechanizmusa közötti kapcsolat vizsgálata.

A fenti témák közül a 2. sz.-t választottam, amellyel kapcsolatos munkáról írt cikk – G. Bíró and L. D. Partridge: Analysis of Multiunit Spike Records – a Journal of Applied Physiology c. folyóiratban jelent meg (30. 521. 1971.). A cikk anyagául szolgáló munkában „mesterséges motoros egységek” aszinkron ingerlésekor az izomról regisztrált akcióspotenciálokat valószínűségi analízisnek vetettük alá, hogy meghatározzuk azon feszültségértékek varianciáját, szórását és információtartalmát, amelyeket az aszinkron működő motoros egységek hoznak létre. Az analízis egyik alapfeltétele annak kísérletes igazolása volt, hogy egy komplex- vagy izomakcióspotenciál a különböző, egymástól független akcióspotenciálok lineáris összegeként jön létre. A munkából azt a következtetést vontuk le, hogy a feszültségértékek varianciája lineáris összefüggésben van a teljes aktivitással, míg a feszültségértékek információtartalma a teljes aktivitás logaritmusával van lineáris kapcsolatban. Mivel a feszültségértékek varianciája elektronikus úton viszonylag könnyen előállítható, az előbbi lineáris összefüggés gyakorlatban is alkalmazható az összetett ideg-, vagy izomaktivitás összehasonlítására.

Ezen munka kidolgozásához szükséges volt a kísérleti adatok számítógépekkel történő feldolgozása. Ennek érdekében elvégeztem egy tanfolyamot, amelyen a computer programozást – FORTRAN – elméleti és gyakorlati foglalkozásokon tanították. Az itt tanultak alapján írt programjaimat egy IBM 1620 II. computerrel végeztettem el. A kísérleti adatok feldolgozásának egy másik részét – amelyhez szükséges számítások memória igénye kisebb volt – Hewlett-Packard desk-computerrel végeztem el. Ezen utóbbi computer programozásában és kezelésében jelentős gyakorlatra sikerült szert tennem.

L. D. Partridge professzor – aki a fizioiógias mozgásnak a „control system theory” szemléletmód alapján történő vizsgálatával foglalkozik – laboratóriumában rajtam kívül egy diplomás asztrofizikus és egy diplomás fizikus dolgozott mint graduate student. A laboratóriumban asszisztens nem volt. A laboratóriumban használt fontosabb műszerek a következők voltak: Hewlett-Packard desk-computer, 512 csatornás Fabri-Tek averager, 4 csatornás analóg magnetofon, 4 csatornás vonalíró, asztali esztergapad.

A laboratórium a Department of Physiology and Biophysics-hoz tartozik, amelyben 12 diplomás dolgozik többnyire egymástól teljesen független témákon. Az intézet profiljában jelenleg az élettani – részben még a korélettani is – vizsgálatok dominálnak. Biofizikai jellegű vizsgálatokkal három kutató foglalkozik. Az intézethez tartozik még egy különálló részleg – kb. 8 diplomással – amely a klinikai fizioiológiát műveli.

Az intézet az University of Tennessee, Medical Units egyik tanszéke, amely az élettant oktatja orvostan-, fogorvostan- és gyógyszerész hallgatóknak. A Memphis-i Medical Units, a kórházi ágyak számát, ill. koncentrációját tekintve az U. S. A. egyik legnagyobb centruma. Az intézet által szervezett szeminárium-sorozat egyik tagjaként beszámoltam hazai munkámról az „Investigations on the repetitive excitation of nerve and muscle from viewpoint of the information theory” c. előadásban.

Részvettem a „Fifty-fourth Annual Meeting of the Federation of American Societies for Experimental Biology”-on, amelyet 1970. ápr. 12. és 17. között tartottak Atlantic City-ben, a helyi bioengineer csoport szakmai összefüvetelén és a „The Society of the Sigma XI” helyi ülésén. Utóbbi társaság megválasztott rendes tagjának.

A fenti intézeten kívül még lehetőségem volt arra, hogy rövid látogatást tegyek két másik intézetben.

Az első a Massachusetts Institute of Technology-ban – Cambridge, Massachusetts – a Research Laboratory of Electronics intézeten belül működő Communication Biophysics nevű részleg volt, amelyet W. M. Siebert professzor vezet. A részleg az érző idegműködés – főleg a hallás – kísérleti és elméleti vizsgálatával foglalkozik.

A másik meglátogatott intézet a Department of Medical Physics, University of Nijmegen, Hollandia volt. Ez az intézet – amelynek a vezetője A. J. H. Vendrik professzor – a „belső zaj” szerepének, ill. az érző idegműködésnek a detektálási elméleten alapuló vizsgálatával foglalkozik.

Külföldi tapasztalataim alapján javaslom, hogy intézeteink számára a lehetőségekhez képest szerezzünk be deskcomputert, amelyet minden kutató használhat. A kísérleti adatok kiértékelését annyira megkönnyíti és meggyorsítja, hogy már pusztán ez a körülmény újabb és kvantitatívabb kísérleti programok megvalósítására ösztönöz. A computer jelenlétének ilyen ösztönző hatását tanulmányutam színhelyén, az intézet több laboratóriuma esetén tapasztaltam. Ezek a kis computerek az U. S. A.-ban is csak most vannak elterjedő-

ben. Vételáruk számunkra is elérhető és azok mielőbbi beszerzése nagy jelentőségű lenne metodikai színvonalunk fejlődése szempontjából.

MESS BÉLA:
(POTE Anatómiai Intézet)

Páris, 1970 június—december

A Centre National de la Recherche Scientifique meghívására 1970. június–december között 6 hónapot töltöttem a Collège de France histophysiológiai laboratóriumában. A korábban Prof. Dr. J. Benoit vezetése alatt álló endokrinológiai profilú intézetet ma Mme Dr. A. Moszkowska-Kagan igazgatja, aki a corpus pineale funkció kutatásának nemzetközileg elismert kutatója. Ebben az intézetben Dr. C. Kordonnal és Mme Dr. F. Gogannal együttműködve a hypothalamus oestrogen receptorainak a hypothalamikus monoaminerg neuron-rendszerrel való összefüggéseit vizsgáltuk izotóp módszerekkel. Megállapítottuk, hogy a hypothalamus ^3H -Oestradiol felvételét és kötését nem befolyásolja a dopaminerg, vagy a noradrenerg neuron rendszer pharmaconok útján történő bénítása, sem ezen idegelemek funkcionális aktivitásának pharmacológiás serkentése. Ezzel szemben az agyi struktúrák serotonin szintézisének fokozása jelentősen növeli a hypothalamus oestrogen kötő képességét. Ez utóbbi jelenség természetének közelebbi analízise ugyancsak az említett párisi kutatókkal együttműködve folyik napjainkban is.

Az endokrinológiai kutatás két jelentős intézményét látogattam még meg Párisban. A Prof. Dr. A. Jost vezetése alatt álló összehasonlító állatélettani intézetben folyó jelentős embryológiai-endokrinológiai jellegű kutató munka igen impresszionáló. A Collège de Francenak a Dr. M. Jutisz vezetése alatt álló hormonkémiai laboratóriuma viszont a hypothalamikus releasing factorok tisztítása és a hypophysis troph-hormonok hatásmechanizmusának celluláris-biokémiai szinten történő tanulmányozása terén végez kiemelkedő munkát.

SÜMEGI JÁNOS:
(DOTE, Biofizikai Intézet)

Oslo, 1970. szeptember—1971. szeptember

1970. szeptemberétől egy éves tanulmányúton vettem részt Oslóban a Norsk Hydro's Institute for Cancer Research Kutató laboratóriumában. Az intézet nagy sugárbiológiai hagyományokkal rendelkezik. Az intézet vezetőjének dr. med. Alexander Pihl professzornak a diszulfidok sugárvédőhatása területén kifejtett munkássága hosszú időre programot adott az ilyen irányú kutatásoknak. Az intézetből kerültek ki az első olyan jellegű munkák, amelyek demonstrative bizonyították, hogy bizonyos enzimek regulációjának sugárérzékenysége magasabb, mint katalitikus aktivitásuké. A regulációs folyamatok sugárérzékenységének vizsgálata választ adhat az élő sejtben az ionizáló sugárzással szembeni fokozott érzékenység jobb megértéséhez.

Intézetünkben hasonló témán dolgozunk és kezdettől fogva kapcsolatban állunk Pihl professzor intézetével.

Tanulmányozott téma az *E. coli* DNS függő RNS polimeráz SH-csoportjainak a szerepe, valamint az enzim ionizáló sugárzás által okozott inaktivációjának jellemzése volt.

Kísérleteimet Dr. med. Alexander PIHL professzorral és Dr. Philos, Tore SANNER tudományos kutatóval, kooperációban végeztem. Eredményeinket 3 közleményben publikáltuk.

A DNS függő RNS polimeráz katalizálja a sejt összes RBS-ének szintézisét és így szerepet játszik a fehérjék bioszintézisében is. Az ionizáló sugárzást követő sérülése így befolyásolja a sejt egész metabolizmusát.

A következőkben szeretném összefoglalni eredményeinket. Az *E. coli* DNS függő RNS polimerázét az SH blokkoló vegyületek, – pCMB, DTNB, NEM stb. – reverzibilisen inaktiválják, gátolva az enzimnek a DNS-hez való kapcsolódását, az initalódást, valamint az elongációt, mint a transzkripció részfolyamatait. Kísérleteinkhez cystamint használtunk, egy gyengén elektrofil SH blokkolót, amely csak az erősen reaktív SH csoportokkal képes reagálni. Az enzim teljesen inaktiválódott, amikor 12 a cystamin számára hozzáférhető SH-csoport blokkolva volt. A cystammal reagáló első négy SH-csoport, nem szükséges az enzim aktivitásához. Az enzimnek a DNS-hez való kapcsolódása, valamint az ún. „iniciációs komplex” kialakulása erősen redukálta az enzim SH-csoportjainak reaktivitását. Ezen eredmények alapján feltételezhető, hogy az enzimnek a DNS-hez való kapcsolódása konformáció változást okoz, amelynek egyik következménye, bizonyos a cystammal reagáló SH-csoportok reaktivitásának csökkenése. Az enzim SH-csoportjai a negyedleges struktúra fenntartásában játszhatnak fontos szerepet.

Kísérleteink második részében választ kerestünk az ionizáló sugárzás által kiváltott inaktiváció mechanizmusára. A DNS függő RNS polimeráz különböző alegységekből álló enzim, amely foszfo-cellulóz kromatográfiával két részre bontható. Egy 90.000 molsúlyú polipeptidláncra, az ún. szigmafaktor és a 400.000 molekulású corepolimerázra. A szigmafaktor a transzkripció specifikusáért felelős alegység, amely polimeráz aktivitással nem rendelkezik. A core-polimeráz, mint katalitikus egység képes RNS lánc szintetizálására, borju thymus DNS-en mint templáton, de szigmafaktor hiányában képtelen használni T₄-phage DNS-t mint templátot. Az rtg. sugárzás követően maradék aktivitást, mint borju thymus DNS-en mint natív T₄-phage DNS-en, mint templáton mértük. Az enzim aktivitásának csökkenése exponenciális összefüggést mutatott az ionizáló sugárzás dóziséval, amikor borju thymus DNS-en mértük az aktivitást. T₄-phage DNS-en mért dózishatás görbe igen lényeges eltérést mutatott a borju thymus DNS-en mérthez hasonlítva, ugyanis már kis dózisok után egy gyors kezdeti inaktiválódást találtunk. A gyors kezdeti inaktiváció okát kutatva a szigmafaktor és a core-polimerázét külön-külön vetettük alá ionizáló sugárzásnak, majd ezt követően állítottuk helyre a holo enzimet. A szigmafaktor kb. 40-szer sugárérzékenyebbnek bizonyult, mint a corepolimeráz. Amikor az enzim SH-csoportjait a besugárzást megelőzően cystammal blokkoltuk, igen jelentős védőhatást tapasztaltunk. T₄-phage DNS-en a kezdeti gyors aktivitás csökkenés eltűnt, amit korábban már a szigmafaktor aktivitás csökkenésének tulajdonítottunk. Ezen eredmények arra engednek következtetni, hogy a szigmafaktor igen érzékeny SH-csoportot vagy csoportokat tartalmaz, amelyek károsodása az aktivitás elvesztését vonja maga után.

TIGYI JÓZSEF:
(POTE Biofizikai Intézete)

Szovjetunió 1970. november 18—1971. február 18

I. Előzmények

Az MTA Biológiai Osztályvezetőség még 1968-ban felvetette annak szükségességét, hogy a magyar biofizikusok szorosabban működjenek együtt a szovjet biofizikusokkal, ekkor történt az az elhatározás, hogy az intenzívebb kapcsolatok kifejlesztése céljából helyes lenne egy hosszabb tanulmányutat tenni a Szovjet Tudományos Akadémia Puscsinói Kutató Intézetében. Az utazást 1969-re terveztem, de közbejött bürokratikus akadályok miatt ez csak 1970. novemberére realizálódott.

Utam fő célja a szovjet biofizikai kutatás alapos megismerése és jó személyi kapcsolatok kiépítése volt, mely alapját képezheti további szorosabb együttműködésnek.

II. Az út leírása

A kitűzött célnak megfelelően a háromhónapos időtartam háromnegyed részét Puscsinóban töltöttem, a fennmaradó 1/4 részét Moszkva, Leningrád, illetve Tbiliszi között osztottam meg. Beszámolóim elején ki szeretném hangsúlyozni, hogy a SZUTA Külügyi Osztálya, valamint a SZUTA Biofizikai Intézetének vezető munkatársai mindent megtettek annak érdekében, hogy utam hasznos és amellet kellemes legyen. Kedvességük és vendégszeretetük felülmúlta a megszokott igen meleg barátiás bánásmódot is. A gondoskodás és előzékenység ilyen mértékű megnyilvánulása csakis őszinte barátságból fakadhat.

Puscsinóban az intézettől háromszáz méterre lévő lakóházban nagyon kényelmesen felszerelt jó lakást kaptam, mely mindvégig otthonias, nyugodt körülményeket teremtett számomra. A Biofizikai Intézet igazgatója, G. M. Frank akadémikus, helyettese L. P. Kajusin, továbbá Smilev, az intézet Nemzetközi Kapcsolatainak Osztályvezetője külön gonddal támogatták minden törekvésemet, de ezen felül állandó kísérőként mellém adták Á. A. Zamyatnin kandidátust, aki a mindennapi élet legaprólékosabb problémáinak megoldásában is, nálunk elképzelhetetlen odaadással és szolgálatkészséggel, rendkívül csiszolt és udvarias formában állt segítségemre.

November 18-tól február 7-ig (1 hetes megszakítással) Puscsinóban dolgoztam. Az intézetben fő feladatomnak tekintettem a tudományos munkacsoportok és a kutatók megismerését, de emellett L. P. Kajusin E. S. R.-munkacsoportjában rendszeres kísérletes munkát végeztem, továbbá Akoev-vel kollaborálva a Szerpuhov-i Szinkrociklotron felhasználásával egy előkísérletet is elvégeztem, mely igen fontos kiegészítése itthoni sugárfizikai munkámnak.

Kint-tartózkodásom utolsó két hetében Leningrádba, illetve Tbiliszibe látogattam. Leningrádban Troshin akadémikus, Tbilisziben Kometiáni és Zalishvili intézeteit látogattam meg. Moszkvában az egyetem Biofizikai Tanszékének (Tarusszov) meglátogatása volt legfontosabb programom.

A szakmai jellegű elfoglaltság mellett a kollégák folyamatosan gondoskodtak mindenféle kulturális programról: opera-, balett-, múzeumlátogatások, kirándulások, családi meghívások legkülönfélébb változatait szervezték meg

számomra. Mindent egybevetve a háromhónapos tartózkodás igen hasznos és kellemes volt számomra, és a kitűzött célt sikerült maradéktalanul megvalósítani: személyi kapcsolatok révén további szoros szakmai együttműködés alapjait megteremtteni.

III. SZUTA Biofizikai Intézetének vázlatos ismertetése

Az Intézet Puscsinóban (Moszkvától D-re 120 km-re az Oka folyó partján) épült. Legnagyobb egysége az 1963-ban megkezdett Akademiagorodok-nak. A város még ma is épül, jelenleg mintegy 12 000 lakosa van, ebből kb. 3,5 ezer közvetlen tudományos munkával foglalkozó dolgozó. A kutató-városban jelenleg 5 intézet van: 1. Biofizika, 2. Műszerkonstrukciós Intézet, 3. Molekuláris mikrobiológia, 4. Fehérje, 5. Fotoszintézis (most van alakulóban a 6., a Talajtani Intézet). Az egész telep igazgatója G. K. Szkrjabin levelező tag, az egyes intézetek igazgatói a fenti sorrend szerint: 1. G. M. Frank akadémikus, 2. A. G. Arisztokiszján tud. doktor, 3. G. K. Szkrjabin, 4. A. C. Spirin akadémikus, 5. Evsztegnejev tud. doktor, 6. Kovda akadémikus.

A Biofizikai Intézet, aspiránsokat és diplomásokat is beleszámítva mintegy 1000 munkatárssal dolgozik. A munkatársak megoszlása összetételét tekintve: 500 diplomás, a többi laboráns és kiegészítő személyzet. Igen érdekes a tudományos munkatársak diploma szerinti megoszlása: biológus 120, fizikus 136, kémikus 50, mérnök 93. Tudományos minősítést tekintve 4 akadémikus, 25 tudományos doktora és 115 kandidátus. Nemek szerint 50–50% az arány, azonban az idősebb és magasan kvalifikált tudományos gárdában a férfiak vannak többségben. A Biofizikai Intézet hat osztályra tagozódik:

1. A sejtek biofizikája. Ez az osztály további 4 laboratóriumot foglal magában.

a) Az élő struktúra kutatása, vezető G. M. Frank.

b) Fizikai biokémia, vezető C. E. Schnoll tud. doktora.

c) Ingerületkutatás, vezető Veprincev kandidátus.

d) Rádióspektroszkópia, vezető L. P. Kajusin tud. doktora. Ez az osztály teszi ki az egész intézetnek mintegy 40–45%-át.

2. Radiológiai osztály. Vezető: A. M. Kuzin (kb. 20–25%).

3. Az emlékezés mechanizmusa. Vezető: Livanov akadémikus.

4. Automatika. Vezető: Tichomirov levelező tag.

5. A biológia műszerezettsége. Vezető: Ivanickij tud. doktor.

6. A biopolymerek struktúrája, vezető: Kitajgorodszkij tud. doktor.

Az intézet igazgatója G. M. Frank akadémikus mellett 4 helyettes tevékenykedik:

1. L. P. Kajusin.

2. G. P. Ivanickij.

3. B. Z. Gajnulín.

4. M. G. Tairbekov, közülük az első három szakmával kapcsolatos ügyekben tevékenykedik, a negyedik az adminisztratív részlegeket vezeti. Tudományos titkárként V. N. Karnauhov tudományok doktora tevékenykedik.

Az intézet 5-szintes épületben helyezkedik el, durva közelítéssel mintegy 12 000 m²-en, de ehhez csatlakozik még 1–1 kb. 1000–1000 m²-es vivarium, műhely, illetve sugárforrás.

Az intézet egyben két tudományos minősítő bizottságot is magába foglal: az általános biofizikát és a sugárbiológiát. Mint ilyen, igen jelentős szerepet játszik az egész szovjet biofizika és sugárbiológia irányításában.

Az intézet igen szoros együttműködésben dolgozik a műszerkonstrukciós intézettel, ez igen előnyös a metodikai műveltség és az új metodikák kidolgozása szempontjából. Felszereltséget tekintve ez a biofizikai centrum vetekszik, sőt sok tekintetben meghaladja a hasonló jellegű nyugati intézeteket. Pl.: Az intézetben 4 computer működik: 1 Dneper 21-es, nagyméretű, 1 Razdan 2-es, közepes és 2 Mir típusú, kisméretű. Ezeken felül számos laboratórium rendelkezik speciális sokcsatornás analizátorral és általában magas szintű az intézet elektronikus felkészültsége. További jellemző adat, hogy az intézetben 5 elektronmikroszkóp működik, ezek közül 2 japán (JEOL), két TESLA és 1 szovjet gyártmányú. Az intézet könyvtára jól szervezett, igen jelentős könyv- és folyóirat állománnyal rendelkezik, s annak ellenére, hogy fiatal, a legfontosabb folyóiratok régebbi évfolyamai is megtalálhatók. Rendszeresen tartanak szemináriumokat és vitauléseket. Ezeken az összejöveteleken alapos, elmélyült hozzáértés és egészséges vitaszellem uralkodik. Magam is kétszer tartottam előadást és örömmel tapasztaltam az alapos felkészültséget tükröző konstruktív tudományos diskussziót.

Fő publikációs orgánum az általuk szerkesztett Biofizika, továbbá a D. A. N., de nagyon sok munkáról csak évi jelentésben számolnak be. Ezen tudományos munkajelentések igen alaposak és pontosak.

IV. Legfontosabb szakmai tapasztalatok

Az intézet tematikája szorosan kapcsolódik a világ élvonalbeli biofizikai munkásságához, és csaknem fedi a biofizika összes ágazatát. Az alábbiakban röviden felsorolom a szerintem legfontosabb, illetve legérdekesebb kutatási problémáikat:

a) Mikrospektrofotometriás vizsgálatok. Karnauhov és munkacsoportja az általuk kidolgozott – a Caspersonééhoz hasonló érzékenységgű – mikrospektrofotométerrel vizsgálják számos sejt, illetve azok alkotórészeinek oxidatív anyagcserefolyamatait. Berendezéseik igen érzékeny spektrometriás és spektrofluorimetriás kutatási lehetőséget jelentenek, már eddig is számos jelentős eredménnyel.

b) A szubmikroszkópos struktúra vizsgálata natív körülmények között. Berestovszkij vezetésével működő kutatócsoport az idegrostok és membránok kettős törés változása révén nagyon érdekes módszert dolgozott ki, mellyel miliszekundumnyi időfelbontással lehet követni a felület, illetve a transzparens objektumok kettős törését. Lehetőséget ad a módszer az ingerület folyamata alatti elektromos változások és a struktúra átrendeződés összefüggéseinek vizsgálatára.

c) Az izom harántcsikolat változásának vizsgálata fényinterferencia módszerrel. Emeljanov végzi a vizsgálatokat a korábbiakban alkalmazott klasszikus fényforrás helyett laser kohaerens és homogén fényével. A módszer jelentősége elsősorban az, hogy felvilágosítást ad a struktúra működés alatti változásairól.

d) A nem izomszerű biológiai mozgások tanulmányozása. Lajrand vezetésével működő csoport a Mixomicéták plazmaáramlását analizálja alaposan kidolgozott mikrokinematográfiai módszerrel. A külső fizikai tényezők, to-

vábbá kémiai ágensek behatása után az elektromos és mechanikus paraméte-
reket vizsgálva, lépésről lépésre derítik fel ezen, eddig ismeretlen biológiai
mozgás törvényszerűségeit.

e) A makromolekulák konformációváltozásának vizsgálata. Schnoll és
munkatársai, igen eredeti módon, a molekulák térfogatának mérésével tudják
követni a makromolekulák konformáció-változásait különféle körülmények
között. Legfontosabb vizsgálatai az aktin, a myozin, actomyosin, kreatinkin-
naze reakcióinak tanulmányozására irányul: ionhatás, makromolekulák foto-
reakciói enzim reakciók stb. követhetők módszerükkel. Egészen eredeti pl. a
kollektíva egyik tagjának Zamyatnyinnak szabadalma, mellyel a különböző
oldatrendszerek reakciómechanizmusait tudja vizsgálni nagy pontossággal.
Nagy jelentőségű és a biológiai jelenségek molekuláris mechanizmusaiba ér-
dekes bepillantást enged a biológiai folyamatok oszcillatorikus természetének
vizsgálata. Ezen a területen Schnoll professzor nemzetközileg is elismert úttö-
rő munkát végzett.

f) Az izomkontrakció teóriája. Desherevsky és csoportja alkotott igen figyelemre méltó teoretikus elképzelést az izomkontrakcióra vonatkozóan. Ez a hipotézis képezte alapját az elmúlt évben napvilágot látott Volkenstein-féle elméletnek. Általában meg kell jegyezni, hogy az izomkutatás igen jelentős részét, mintegy 15⁰/₀-át teszi ki az intézet kutatómunkájának.

g) Ingerület kutatás. Szintén jelentős részét foglalja le az intézet tudományos kapacitásának. Talán legfontosabb Veprincev kutatócsoportja, mely sok érdekes eredményt ért el az idegi receptorok mediátor mechanizmusai tanulmányozásával. A távolkeleti tengeri kutatóállomásukról, Putatin szigetéről hozott Tritonia egyedülállóan érdekes lehetőségeket ad az elektromos és kémiai jelenségek együttes vizsgálatára. Nem kevésbé jelentős az ingerület kutatással igen szorosan összefüggő emlékezés-kutatásuk is. Bár ezen kérdés vizsgálatára külön intézet is van Puscsinóban, mégis perspektivikusnak tartják az emlékezésnek a primér ingerületi folyamatok szempontjából való kutatását.

h) Rádiospektroszkópiai vizsgálatok. Kajusin laboratóriumában nagy érzékenysé-
gű ESR készülékeket állítottak elő. A készülékek analizátorral egybe-
építve működnek. A metodika igen érzékeny formában való kidolgozásán túl-
mően nagy jelentőségű az idegszövet, valamint az izomfehérjék fotodyná-
mias reakció mechanizmusainak felderítése. A csoport munkáját jól tükrözi
az 1970-ben megjelent monográfiájuk. Figyelemre méltó intenzitással alkal-
mazzák vizsgálataikban a fix szabadgyököket.

i) A sugárbiofizikai vizsgálatok. Kuzin vezetésével érdekes és perspekti-
vikus vizsgálataikban, a fejlődés különböző stádiumaiban adagolt besugárzás-
sal és ennek biokémiai hatásával lépésről lépésre igyekeznek követni a primér
sugárreakció finom mechanizmusát. Ezen laboratórium keretében folyik még
a membrán sugárbiofizikájának vizsgálata, valamint a rádiotoxinok tulajdon-
ságainak vizsgálata. A csoporton belül inkább orvosi aspektusból kutatják a
sugárbetegség, közelebbről a besugárzás utáni reparációs folyamatok részle-
teit. A laboratóriumból 1970-ben két értékes monográfia jelent meg: A. M. Ku-
zin: A radiobiológia szerkezet-anyagcsere hipotézise (Izdat Nauka Moszkva,
1970) és I. G. Akoev: A besugárzás utáni reparáció problémái (Atomizdat
Moszkva, 1970).

j) A modern technika alkalmazása a biológiai kutatásban. Nem kevés gon-
dot fordítanak az automatika és a computer-technikának a biológiai kutatás-
ban való alkalmazására. Ivanickij vezetésével figyelemre méltó analizátort ké-
szítettek a sejtek, illetve egyes részecskéinek gyors elemzésére. A készülék 0

szériáját már gyártják is. Érdekes és hasznos, Stephanov és Shvirst által kidolgozott módszer, mellyel az elektronmikroszkópos képeken látható szubcelluláris részecskék computeres analizisét végzik igen ötletes input-rendszerrel.

Szeretném hangsúlyozni, hogy az itt felemlített témák, illetve eredmények csak tipikus jellemzői az egész intézet munkásságának, továbbá elsősorban azokat válogattam a sok közül, melyek véleményem szerint legperspektivikusabbak és a magyar biofizikusok között is elsősorban tartanak számot érdeklődésre.

V. Javaslatok a kapcsolatok továbbfejlesztésére

1. Feltétlenül kívánatos a Szegedi MTA Kutató Intézet és a Puscsinói Centrum közötti közvetlen rendszeres kapcsolat kiépítése. A Puscsinói intézet vezetői és munkatársai nagy készséget mutatnak ilyen fajta kapcsolat kiépítésére.

2. A KGST keretén belül tervezett biofizikai együttműködés kormány szinten való jóváhagyását sürgetni kell és ebből a keretből adódó lehetőségek felhasználását hazai oldalról meg kell szervezni.

A fentiek alapján is megállapítható, hogy a SZUTA Biofizikai Intézete ma a világ egyik legjelentősebb biofizikai kutatási centruma, tehát elsőrendű érdeke a magyar biofizikának, hogy a kapcsolat minden formáját fenntartsuk és továbbfejlesszük.

BOZÓKY LÁSZLÓ

ÉS DÓSAJ KÁROLY:

(Országos Onkológiai Intézet – Országos Sugárbiológiai Intézet)

„Dozimetria standardizálása” tárgyú öt országra kitejedő csoportos tanulmányút 1971. május 7—június 26.

A tanulmányutat a bécsi Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, valamint az öt meglátogatott ország rendezte és finanszírozta. A résztvevő 30 személyt az Ügynökség választotta ki az egyes országok által betérjesztett 62 személyből. A 30 személy közül 20 dozimetrikus fizikus, 10 radiológus szakorvos volt. A résztvevők a következő országokat képviselték:

Európa: Bulgária, Görögország, Lengyelország, Magyarország, Románia és Törökország,

Ázsia: Filippi-szigetek, India, Indonézia, Irán, Szingapur és Tájfföld,

Amerika: Argentína, Chile, Columbia, Cuba, Equador és Mexico,

Afrika: Egyesült Arab Köztársaság, Ghana, Nigéria, Szudán és Tunézia.

A csoportot a NAÜ részéről ketten kísérték; a tanulmányút tudományos titkára V. G. Balamutov (Szovjetunió), aki a naponta kijelölt 2–2 résztvevő írásbeli beszámolója alapján az egész tanulmányút részletes ismertetését összeállítja és E. Yukel (Irán), aki az utazás technikai előkészítését és lebonyolítását végezte igen nagy hozzáértéssel és fáradhatatlan ügybuzgalommal.

A tanulmányút gyülekezési helye Bécs volt, ahova mi útlevél-vizum nehézségek következtében csak másfél napos késéssel tudtunk megérkezni és szinte az utolsó órában csatlakoztunk a csoporthoz. A meglátogatott országok: Szovjetunió, Franciaország, Anglia, Nyugat-Németország és Csehszlovákia voltak. Prágából a csoport ismét Bécsbe tért vissza, ahol a tanulmányút június 25-

én a NAÜ által rendezett fogadással ért véget. A fogadáson, melyen valameny-nyi meglátogatott ország diplomáciai képviselői is részt vettek, mind a NAÜ, mind a résztvevők részéről összefoglaló kiértékelések, illetve köszönetnyilvánítások hangzottak el.

A tanulmányút szakmai mozzanatait röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

Első állomásunk Moszkva volt, ahol a Szabványosítási Központot, az izotópos mérőműszerek, eszközök és sugárzóanyagok bemutatótermeit, a Radiológiai Mérőeszközök Tudományos Kutató Intézetét, valamint az Orvosi Sugárforrások Intézetét látogattuk meg. A látogatások során egyrészt igen értékes előadásokat hallottunk, másrésztől alkalmunk volt megtekinteni sokféle dozimetriai és egyéb sugárzásmérő mérőberendezést, különféle radioaktív sugárforrásokat és sugárvédelmi célokat szolgáló konstrukciókat. Minthogy a tanulmányút hivatalos nyelve az angol volt, mind az előadásokat, mind a kisebb csoportokban folyó bemutatások során adott műszer-, illetve gyártmányismertetéseket igen kiváló tolmácsok angolra fordították le. Számos helyen nyomtatott dokumentumanyagot is kaptunk.

Moszkvából május 14-én vonaton Leningrádba utaztunk, ahol 4 napot töltöttünk. Itt a Mendelejev Metrológiai Intézetet látogattuk meg és részleteiben is tanulmányozhattuk a Röntgen-, gamma-, neutron-, alfa- és béta-dózis-mérési primer standardokat, az aerosol mérés különféle módozatait és mindazokat a metodikákat, amelyeket a szovjet metrológia fellegvárában több, mint fél évszázadon át kidolgoztak. Ugyanitt 5 rendkívül értékes előadást hallottunk a dozimetria különféle területeiről. Ezeknek az előadásoknak angol nyelvű fordítását sokszorosított formában később Moszkvában valamennyien kézhez kaptuk.

Május 19-én visszaérkeztünk Moszkvába, ahol délután a Népgazdasági Kiállítás Atom-pavilonját kerestük fel. Igen részletes ismertetések kaptunk az atomtechnika, illetve dozimetria legújabb területeiről.

Másnap autóbusszon Szerpukhovba utaztunk és a 70 GeV energiájú proton-gyorsítót tekintettük meg a hozzá csatlakozó laboratóriumokkal és az itt folyó kutatásokkal.

Május 21-én az Egészségügyi Minisztérium Radiológiai Tanszékét tekintettük meg, különös tekintettel az itt alkalmazott legkorszerűbb diagnosztikai metodikára és a nukleáris medicina keretében alkalmazott terápiás sugárforrásokra, dozimetriára, valamint az oktatás és továbbképzés módszereire.

Május 23-án Újvoronyezsba utaztunk a világ első atomerőművének, dozimetriai laboratóriumainak és a sugárvédelmi berendezéseknek a megtekintésére. Az itt hallott előadások főként a környezetvédelem metrológiai kérdéseivel foglalkoztak.

A moszkvai záróünnepségek után május 27-én egyenesen Párizsba repültünk, ahol 2 napig a Francia Atomenergia Bizottság Fontenay aux Roses-i telepén folytattuk tanulmányútunkat. Megismerkedtünk az itt kifejlesztett legújabb orvosi dozimetriai technikákkal, a baleseti és biológiai dozimetria módszereivel, a francia primer dózisstandardokkal, a folyékony és szilárd hulladékkezelés, valamint a környezet ellenőrzés itt alkalmazott módszereivel és eredményeivel.

Június 2-án a Fondation Curie nevű klinika korszerű, nagy energiájú terápiás sugárforrásait (5 kobaltágyú, 1-1 betatron és lineáris gyorsító, rádium, izotópok stb.) dozimetriai és diagnosztikai mérőműszereit, valamint az itt létesített sugárbaleseti klinikai osztályt tanulmányoztuk.

A következő két napon alkalmunk volt a dozimetriai kutatásokban az atomteleppel kooperáló két nagy ipari üzembe ellátogatni, és pedig a Párizs melletti PROSEC, valamint a Tour-i Nardeux céghez (Párizstól 240 km-re). Ezekben megtekintettük az önleolvasós egyéni dózismérők gyártásának valamennyi fázisát, a kerámiai detektorok kikísérletezésére vonatkozó eljárásokat, a speciális levegő-aktivitás mérő zseb mérőberendezést és számos egyéb terápia és sugárvédelmi mérőműszert.

Június 5-én Párizsból Londonba repültünk. Az Angliában töltött 1 hét alatt meglátogattuk a Royal Marsden Hospital Surrey-i részlegét, a manchesteri Christie Hospital-t, mint az egyik legrégebb és legfejlettebb dozimetriával rendelkező kórházat, a colchesteri új sugárterápiás központot és a londoni Middlesex Hospitált. Ezekben az intézményekben nemcsak a közismerten igen magas nivójú angol sugárfizikai és dozimetriai laboratóriumokat, valamint a nagy számú ultranagy energiájú besugárzó készüléket tanulmányozhattuk, hanem a legkorszerűbb besugárzási dózistervek készítését, azok gyakorlati kivitelezését, különféle „after loading” metodikákat, a computerek dozimetriai alkalmazását stb. Igen tanulságos volt a National Physical Laboratory dozimetriai vonatkozású részeinek meglátogatása Teddingtonban, ahol nagyon jól használható dokumentum anyagot is kaptunk. Végül külön ki kell emelnünk az Angliában hallott igen értékes előadásokat, valamint a záró ülést, ahol 7 legkiválóbb szakember részletesen válaszolt a csoportunk tagjai által feltett több tucatnyi – sokszor igen nehéz – kérdésre.

Június 13-án Hannoverbe repültünk és másnap a braunschweigi Physikalisch Technische Bundesanstalt dozimetriai vonatkozású laboratóriumait látogattuk meg, különös tekintettel a standard dozimetriára és a sugárvédelmi dózismérésekre. A látogatásunkat itt is a feltett kérdéseink megválaszolásával, illetve viszontkérdések feltételével fejezték be.

Június 15-én Prágába repültünk, ahol a Csehszlovák Atomenergia Bizottság állította össze programunkat. Meglátogattuk a prágai Onkológiai Intézetet, a hradec-kralovai sugárterápiás központot, a Csehszlovák Tudományos Akadémia Dozimetriai Kutató Laboratóriumát, a prágai Radiológiai Klinikát, az izotópokat előállító és elosztó intézményt, valamint a Központi Filmdozimetriai Szolgálatot. A felsorolt intézményekben számunkra különösen érdekes volt annak megállapítása, hogy milyen területeken vannak a csehszlovákok előttünk.

Összefoglalás

A tanulmányútról összefoglalóan a következőket állapíthatjuk meg:

1. A tanulmányút előkészítése mind szakmai, mind szervezési vonalon igen jó volt, a lebonyolítása zökkenőmentes. A 30 ember mozgatása a repülőterekhez, szállodákhoz, vasútállomásokhoz és a meglátogatott számos intézményhez simán ment, a szállodák, ellátás megfelelő volt.

2. A tanulmányút során a résztvevők – így mi is – néhány megoldatlan problémánkra igen szakszerű konkrét választ kaptunk (a betatron gyorsneutron fluxusának mérése, a szekunder standardok alkalmazásának egyes gyakorlati problémái, a lágy röntgensugárzás dozimetriája, a thermolumineszcens dózismérés klinikai alkalmazása).

3. Néhány korszerű módszert sikerült technikai részleteiben is úgy megvizsgálni, hogy azok hazai bevezetésére a közeljövőben sor kerülhet (az ék-

szűrők alkalmazásának kiterjesztése, a dozimetriai tervkészítés korszerűsítése, a klinikai dozimetria standardizálása).

4. Konkrét előrehaladás várható a számítógépek dozimetriai alkalmazása terén.

5. A fogadó országok rendkívül szívélyesek voltak, a szovjet, francia és csehszlovák fogadó fél társadalmi programról is gondoskodott (autóbuszos kirándulás, cirkusz, színház, városnézés, fogadás).

6. A tanulmányút eredményeit részletesen – a résztvevők által készített napi beszámolók alapján – a NAŰ könyv alakjában rövidesen kiadja.

VÁRTERÉSZ VILMOS:

(Országos Sugárbiológiai Intézet)

Amerikai Egyesült Államok (Berkeley, Argonne, Oak Ridge, Upton) 1971. június 2—július 2.

A NAŰ „visiting professor”-i ösztöndíjával 1971. június 2—július 2-a között alkalmam volt meglátogatni az Egyesült Államok négy nagy atomkutató központját és tanulmányozni az ott folyó biológiai és orvosi kutatómunkát. Programomat az USA Atomenergia Bizottsága állította össze, az abban szereplő intézetek az Atomenergia Bizottság anyagi támogatását élvezik. Egy-egy hetet töltöttem az University of California Donner Laboratóriumában, Berkeley-ben, az Argonne National Laboratory-ban, Chicago közelében, az Oak Ridge National Laboratory-ban, Oak Ridge Tennessee-ben, végül 3 napot a Brookhaven National Laboratory-ban, Upton-ban. Közben alkalmam volt rövid látogatást tenni Berkeley-ben a Laboratory of Chemical Biodynamics-ben, valamint megismerkedni az University of Chicago Radiológiai Intézetével.

Donner Laboratory, Univ. of California, Berkeley. A laboratórium a Lawrence Radiation Laboratory biológiai és orvosi része. Kitűnően felszerelt, elsőrendű munkafeltételeket biztosító intézet. A sugárbiológiai és biofizikai kutatómunkához a sugárforrások széles skálája áll rendelkezésre és ezek között megtalálhatók a nehéz részecskék gyorsítására alkalmas ciklotronok is a Lawrence Laboratory-ban, mellyel az intézet szorosan együttműködik. Kitűnő nukleáris medicinai részleg is van az intézetben.

Lehetőségem volt megismerkedni általában is az intézettel, meglátogatni a Lawrence Laboratory egyes részeit (pl. cyclotront), ezenkívül részletes megbeszéléseket folytatni számos kutatóval, akik olyan kutatási területen dolgoznak, ami engem és intézetünket közelebbről érdekel. Hosszabb beszélgetésem volt a magyar származású C. A. Tobias-sal, aki az intézet egyik legtekintélyesebb vezető kutatója és az egyetemen is professzor.

A Donner Laboratory kutatómunkájában jelentős helyet foglal el a transzplutonium elemek anyagcseréjének, valamint a nehéz részecskék biológiai hatásainak a tanulmányozása. Ennek az az oka, hogy egyrészt a Lawrence Radiation Laboratory fizikai kutatásai a transzplutonium elemek területén szükségesé teszik azok biológiai jelentőségének tisztázását, másrészt a gyorsítók hozzáférhetővé teszik a biológusok számára is a nehéz töltött részecskék hatásainak a kutatását. A biológiai kutatások tanulmányozása nagyobb részt sejtszinten, illetve subcellularis, sőt molekuláris biológiai szinten történik. A sugárbiológiai és biofizikai kísérletek eredményeinek egy része az úrkutatás számára is fontos adatokat szolgáltat. Különös figyelmet fordítanak a carcinogen hatás kutatására.

A Lawrence Radiation Laboratory-nak mintaszerű sugárvédelmi szervezete van. Érdekes volt számomra, hogy a sugárvédelem, általános üzemegészségügy, sőt tűzvédelem egységes szervezetben működik. Külön osztály foglalkozik a külső sugárvédelemmel és más osztály az inkorporáció problémájával.

A nukleáris medicina kitűnően felszerelt osztály. Munkájuk középpontjában a scanning, tomoscanning, valamint a szcintillációs kamera metodikái állanak. Itt dolgozik Anger, a róla elnevezett szcintillációs kamera konstruktöre.

Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois. – Hatalmas nukleáris kutató központ, melynek a *Biology Division* részét látogattam meg. Utóbbinak igazgatója Dr. Sinclair. Meglehetősen részletesen megismerkedtem a *Biology Division* tematikájával, a kutatási metodikák egyes részleteivel és az éppen aktuális eredményekkel. Különösen érdekesek és hasznosak voltak azok a tárgyalások, amelyeket azokkal a kutatókkal folytattam, akik ugyanazon a területen dolgoznak, mint mi intézetünkben. Ilyen kutatási irányok a sejtciklus vizsgálatok és az inkorporált radioaktív nuklidok bomlásának biológiai hatásmechanizmusa. Az utóbbi vonatkozásában eltérő a véleményünk, mivel ők a visszalökési energiának, mi viszont a transzmutációnak tulajdonítunk döntő szerepet a biológiai hatások kiváltásában.

Az Argonne National Laboratory biológiai kutatásaiban nagy helyet foglal el a carcinogenesis és az életkor-megrovidülés (aging) tanulmányozása. Általában előtérbe került a késői sugárhatások tanulmányozása. A *Biology Division* saját reaktora van, így bőséges lehetőségük van a neutronok biológiai hatásainak vizsgálatára. Nagyon figyelemre méltó kutyákkal folytatott krónikus besugárzási programjuk. Különböző nagyságú alacsony napi sugárdózisokat kapnak az egyes kutyacsoportok, ^{60}Co sugárforrásból. Vannak csoportok, amelyeknél már több mint 3 éve folyik a besugárzás. Egyebek között tanulmányozzák a krónikus besugárzás leukemogen és carcinogen hatását.

Nagyon jelentős immunológiai kutatások is folynak. Ennek nagy hagyományai vannak Argonne-ban (Talliaferro, Jaroslaw).

Rendkívül érdekesek voltak számomra azok a kutatások, amelyek során módszereket dolgoznak ki a klinikum számára a stabil izotópok hasznosítására. A stabil izotópokat Los Alamosban állítják elő. Epesavakat jeleznek ^{13}C -vel, de stabil N izotóppal is dolgoznak, amivel ureát jeleznek barbiturátokhoz. Egyelőre ezek a jelzett vegyületek meglehetősen drágák és a műszerezés is költséges, azonban az irányzat nagyon perspektivikus.

Növényfiziológus munkacsoport is működik, amelyik sugárbiológia kísérletek mellett úrkutatási problémákkal is foglalkozik. Szellemesen megkonstruált forgó berendezések segítségével konpenzálni tudják a növények növekedése közben a gravitáció hatását.

A *Biology Division*tól függetlenül dolgozik egy külön kis épületben M. Finkel vezetésével egy radiotoxikológiai kutató csoport, amely csonttumорок indukciójával foglalkozik és az indukált csonttumорокban vírust igyekeznek kimutatni, ami – úgy látszik – sikerül is.

Meglátogattam a *Health Physics Division* is, ahol a személyi, a környezeti ellenőrzéseket végzik a munkahelyeken, az Argonne National Laboratory környezetében. Előtérbe kerültek az ökológiai problémák, a környezeti szennyeződés jelentősége a bioszféra számára. Ezzel kapcsolatban matematikai modellezéssel is próbálkoznak. Tekintettel arra, hogy a nagy tavak, elsősorban a Michigan-tó partjain számos atomerőmű és nagy számú hagyományos erőmű dolgozik, különös figyelmet fordítanak a tavak élővilágára. Nemcsak a szennyeződés, hanem a víz felmelegedésének a biológiai következményét is tanul-

mányozzák. A sugárvédelemben dolgozó technikusok 2 év egyetemet végeztek. Egyébként a Tennessee egyetemen health physicist szakképzés is van.

Az eddig említetteken kívül a Physics Divison-ban is folyik radiotoxikológiai kutatás. Kutyákon tanulmányozzák a csontkereső nuklidok, elsősorban a rádiumtartalmú világító festékek biológiai hatását.

Mint említettem, alkalmam volt rövid látogatást tenni a Chicago-i egyetem Radiológiai Intézetében, ahol a röntgendiagnosztika, sugártherápia mellett gazdagon felszerelt és a legmodernebb metodikákat használó nukleáris medicina is van. Ezenkívül a kutatómunka kitűnő feltételei is biztosítottak. A kutató munkában elsősorban a késői sugárhatásokkal, sugár- és kémiai carcinogenesisrel, sugárhaematológiával foglalkoznak. Az intézet mély benyomást gyakorolt rám. Lehetőségem volt itt elbeszélgetni John H. Rust-tal a radioaktív hulladékkezelésről is. Ezt az Egyesült Államokban nagyrészt vállalatok végzik és az egészségügyi hatóságok feladata csak az ellenőrzés.

Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee. – A meglátogatott intézetek között a legnagyobb mind létszámát, mind a munka volumenét tekintve. A rendelkezésemre álló rövid idő alatt csak részben ismerkedhettem meg az intézet kutatómunkájával. Az intézet igazgatója jelenleg Dr. H. I. Adler, aki maga mikrobiológus. A régi igazgató, a jelenleg nyugdíjban lévő Dr. Hollaender, akinek igazgatása alatt naggyá és híressé lett az ORNL Biology Division, ma is rendszeresen bejár az intézetbe és munkalehetősége van. Ma is nagyon aktív tudományszervező tevékenységet folytat nemzetközileg is. Dr. Hollaender egyébként régi ismerősöm, intézetünkben is járt.

Az intézet felszereltsége talán a legjobb azok között az intézetek között, amelyeket láttam. Kutatási tematikájukban ugyancsak fontos helyet foglal el a késői hatások és ezek között a carcinogenesis kutatása. Ezenkívül, mint ismeretes, itt van a legnagyobb emlős-sugárgenetika (Russel-ék). Egéren tanulmányozzák a ^3H inkorporáció mutagen hatását és foglalkoznak kémiai mutagenezissel is.

Foglalkoznak a sejtciklusra gyakorolt sugárhatás tanulmányozásával hőrösög szövetkultúrában, valamint a spermatogoniumok sugárérzékenységgel. Vizsgálják rovarok spermatogenesis alatt a nukleinsavszintézist és szinkronizált lárvákban tanulmányozni tudják a biokémiai fejlődést.

Érdekes kísérleteket végeznek radioprotektorokkal. Egér tüdőcarcinománál alkalmazva a protektorokat azt találták, hogy a tumort kevésbé védik. A késői sugárhatások tanulmányozására most építenek egy krónikus besugárzó berendezést, amivel napi 0,3 rad dózist tudnak adni.

Növény-sugárbiológiai kutatócsoport is működik. Nagy sugárdózisok hatását vizsgálják magvakon, elsősorban kukoricán. A kísérletes atomrobbantások során is végeztek ilyen kísérleteket.

Meglehetősen széleskörű fotobiológiai és fotokémiai vizsgálatokat is folytatnak mikroorganizmusokon. Tanulmányozzák a timin dimerek képződését. Vizsgálják Euglenán a sejtorganellumok viselkedését.

Kitűnő immunológiai munkacsoport működik Dr. Makinodan vezetésével. A sugárimmunológia egyik legnevezetesebb központja. Újabban az immunológusok figyelme is az öregedés problematikája felé fordult.

A Biology Division mellett bemutatták a többi laboratóriumokat, reaktorokat, izotópgyártást stb. Az általános intézetlátogatás során különösen mély benyomást tett rám a hatalmas, központi könyvtár és a dokumentációs computer, amire ők is nagyon büszkék és be is mutatták az 1971. évi genfi ENSZ Konferencián. A computerbe betáplálták az összes nukleáris tudományok iro-

dalmát az utolsó 2–3 évre visszamenőleg és az bármely idevágó kérdésre különböző kombinációkban percek alatt válaszolni tud. Hallatlanul leegyszerűsíti a kutató számára az irodalmazást. Egyébként fordító computert is használ, amely oroszról nyers angol fordítást készít.

Nem az ORNL területén, hanem a városban van, de szorosan együttműködik a Biology Divison-nal a Dr. G. A. Andrews vezette kórház, ahol nagyon komoly kutatómunka is folyik. Ebben a kórházban ápolták az Y 12-ben 1958-ban történt reaktor-baleset 8 besugárzott áldozatát. A kórházban tökéletes körtermeket rendeztek be sugárbetegek ápolására. Ezek az elkülönítő szobák a fertőzések megakadályozása érdekében a „laminar air flow cabinet” steril boxok elvén épültek és így aseptikus feltételeket biztosítanak. Az említett baleset áldozatai közül azóta egy meghalt infarktusban. A baleset idején 51 éves volt.

Foglalkoznak a lymphocytáknak aberrációknak biológiai doziméterként való alkalmazásával. A dicentrikus chromosomák vizsgálata jó egyezést mutat a fizikai dózissal. Csontvelő transzplantációval is foglalkoznak leukémiásoknál egésztest besugárzás után és antilymphocytáknak globulin kezelés mellett. Kísérleteznek a klinikumban krónikus kisdózisú egésztest besugárzással is. Berendeztek egy 2 agyas fából épült felfüggesztett szobát, amelyet viszonylag kis gamma-sugárforrások 8 sarka felől kis dóziszintenzitással lényegében egész nap besugároznak. A betegek napokig tartózkodnak a szobában. Késői eredményekről még nem tudtak tájékoztatni.

A kórház 1946-ban alakult eredetileg izotópok orvosi alkalmazására. Jelenleg is jelentős izotóp alkalmazás folyik, mind diagnosztika, mind terápia. Jelenleg különösen sokat foglalkoznak a ^{67}Ga klinikai alkalmazásával, pl. Hodgkin-kórnál.

Nagyon magas színvonalú kutatómunka folyik a kórház Gengonion által vezetett immunológiai laboratóriumaiiban. Ehhez tartozik a kórháztól távol kizárólag kutatási célokra 2 éve épült marmoset laboratórium, ahol a kisméretű dél-amerikai marmoset majmokon végzik a kísérleteket. Érdeklődésük a transzplantációs immunitás, a tolerancia. Egyébként ez a 18 éve működő immunológiai laboratórium ugyancsak a sugárimmunológia egyik fellegvára.

Brookhaven National Laboratory, Upton, N. Y. – A Medical Department (E. P. Cronkite) és a Biology Department-et (K. W. Siegelman), valamint a Department of Applied Science-t látogattam meg és rövid általános látogatást tettem az egész intézetben.

Az orvosi department-nek 48 agya van, kizárólag kutatási célokra. A beteganyagot távoli helyekről gyűjtik össze. Nagyon jól felszerelt klinikai kutató osztály, csak új metodikák kidolgozásával foglalkoznak. Van 2 egésztest-számlálójuk, az egyik állókristályos, a másik 54 kristályos, alul és felül elhelyezve. Csont calcium anyagcseréjével, osteoporosis-sal és kezelési módszereivel foglalkoznak. Az egésztestszámláló computerhez van kapcsolva. Vizsgálják gyermekek növekedését, a növekedési hormon hatását. Parkinson-kórnál Mn-t vizsgálják.

Van egy orvosi reaktoruk, amellyel neutron befogásos besugárzást végeztek agytumoroknál, azonban az agy ép területei is súlyos károsodást szenvedtek. Bár a tumornövekedés megállt, a leghosszabb túlélés 18 hónap volt. Abba hagyták és így a reaktor most nincs kihasználva egyelőre.

Az orvosi osztály jelentős részét kutatólaboratóriumok teszik ki. Patkányokon tanulmányozzák a gamma- és a neutronsugárzás carcinogen hatását. A mammatumor keletkezését vizsgálják. A munkát monoenergetikus (Van de

Graaf) neutronokkal akarják folytatni. Az alacsony dózsráták hatását tanulmányozzák.

Colony Forming unit-ok viselkedését is vizsgálják a csontvelőben nagy számú állatokon. Másik kísérletsorozatban a központi idegrendszerre gyakorolt sugárhatást tanulmányozzák majmokon, patkányokon és cápákon. A tanulási képességet, az EEG-t, szövettani szerkezetet vizsgálják. A cápa agya lokális besugárzással szemben kb. 10-szer rezistensebb, mint a más specieseké.

Nem radiobiológiai munkákat is folytatnak. Tanulmányozzák a lymphocyták nukleinsav szintézisét, a normális és leukaemiás sejtek nukleinsav szerkezete közötti különbséget röntgendiffrakcióval. Nagy munkát fordítanak a phytohaemagglutinin hatásmechanizmusának tisztázására. Jelzett PHA-t állítanak elő úgy, hogy radioaktív táptalajon tenyésztik a babot, majd a PHA-t tisztítják. Kétféle mitogen fehérjét találnak. A hatásmechanizmust lymphocytákultúrában autoradiográfiásan igyekeznek tisztázni. Jelzett PHA hozzáadása után nem találnak jelzést a sejtmembránon, az aktivitás legnagyobb részét a mitochondrium frakcióban találják.

A Biology Department meglehetősen sok növény-sugárbiológiai munkát végez. Kukoricával, dohánnyal, tradescantiával dolgoznak. Növényfiziológiai és biokémiai vizsgálatok mellett vizsgálják a mutagenesist. Utóbbi kísérletek sorában egy kis csoport ürkutatási sugárbiológiával foglalkozik.

Érdekes kísérletet végez már 10 év óta az oecológiai munkacsoport. A laboratórium környéke erdős és ott kialakítottak egy gamma-erdőt. Az erdőt 10 Ci-s ^{137}Cs sugárforrásból sugározzák be napi 20 órán át évek óta és tanulmányozzák a különböző dózist kapott övezetek növényzetét. A centrum körül már kipusztult az erdő és helyét primitívebb flóra foglalta el. Különösen sugárérzékenyek a fenyők. Természetesen a besugárzott növényzeten különböző fiziológiai vizsgálatokat is végeznek.

Növény szerv és szövet kultúrákban vizsgálják a sejtciklusra gyakorolt sugárhatást jelzett mitózis módszerével. A mi saját emlős sejtekhez alkalmazott kettős jelzéses módszerünk fejlettebb. Részletesen megvitattuk a technikát és a mi vizsgálataink különnyomatait hazatérésem után elküldtem.

Másik munkacsoport aranyhőrcsög szövettenyésztésben tanulmányozza a DNS-ra gyakorolt sugárhatást.

Curtis munkacsoportja szövettenyésztésben tanulmányozza a sejtek öregeződését nagy sugárdózisok után. Megkísérelték az RNS öregeződésének a vizsgálatát is normális és öreg nukleinsavak hybridizációjával, de nem volt eredmény és abbahagyták.

Megismerkedtem a Health Physics Department munkájával is. A sugárvédelem szervezete ebben az intézetben is kitűnő. Az osztály munkatársai jelen vannak állandóan a többi laboratóriumok sugárveszélyes munkahelyein. Jól szervezett és kitűnően felszerelt egyéni dozimetriai szolgálat működik. Egyéni dozimetriára filmdozimétert használnak, de kézre TLD-t is alkalmaznak. Rendszeresen végzik a környezeti szennyeződés ellenőrzését. Vizsgálják a magasan repülő repülőgépeken is a dózisviszonyokat. Az osztály magában foglalja az ipari higiéniét is. Az osztály egyik munkatársa (Baum) egy dózisaequivalensmétert szerkesztett a Rossi-f. LET-spektrométer elve alapján.

A Department of Applied Science a nagy sugárforrások hasznosításával foglalkozik, valamint általában az izotópok hasznosításával. Fejlesztik a sugárforrásokat, technikát, gépeket. Élelmiszer, műanyag besugárzás, levegő, víz szennyeződés stb. kutatása áll a munka központjában. Az Egyesült Államokban 2 élelmiszer-besugárzási program van: konzerválás (sterilizálás), 2,5

Mrad körüli dózissokkal, valamint a pasztörizálás 10–40 krad-os dózissokkal. Az első program a hadseregé és ma csak a marhahússal foglalkoznak. A második az AEC-é, gyümölcsökre, főzelékkfélékre, tengeri produktumokra terjed ki. Ez utóbbi 15 éves és ezzel foglalkoznak itt is. A szállítási idő meghosszabbítása a céljuk. A besugárzás ezt legalább 5 nappal növeli. Halfilet sugároznak be 100–300 krad-dal. Így az ország középső vidékeit is el tudják majd látni friss hallal, azokat a területeket, ahol a fehérje ellátás komoly gondot okoz. Ezenkívül foglalkoznak a földieper, gomba és a papaya tartósításával. Komoly eredményeket értek el, de az eljárások a gyakorlatban még nem terjedtek el.

Lehetőségem volt megnézni egy színes filmet az egész BNL tevékenységéről és megtekinteni az intézet nagy reaktorát és óriási szinkrotronját is.

Összefoglalva tapasztalataimat először is meg kell állapítanom, hogy látogatásaim rendkívül hasznosak és tanulságosak voltak számomra. Bár a meglátogatott laboratóriumok munkáját korábban is jól ismertem az irodalomból, a legfrissebb munkák, a munkakörülmények, módszerek személyes megismerése felbecsülhetetlen értékű. A személyes kapcsolatok kialakulását, a részletes megbeszéléseket nem pótolhatja az irodalom, de még a kongresszusok sem. A kutatókat, munkájukat legalaposabban munkahelyükön lehet megismerni.

Megállapítottam azt is, hogy a sugárbiológiai kutatás tendenciái az utóbbi években jelentősen módosultak. Bár az akut nagy dózisú besugárzás hatásmechanizmusának a kutatása ma is fontos terület, mégis erőteljesebben előtérbe lépett a késői sugárhatások, az életkor megrövidülése, öregedés, a carcinogenesis kutatása. Ez érthető is, hiszen az atomenergia békés célú alkalmazása kapcsán elsősorban kis dózisú, de tartós sugárexpozíciókra kell számítani. A késői hatások és a mutagenesis kutatásába bevonták az egyéb, elsősorban kémiai noxákat. Nagy figyelmet fordítanak a bioszféra szennyeződésének kutatására. A kis sugárdózisok, valamint a nehéz töltött részecskék biológiai hatásainak a kutatása mind szorosabb kapcsolatba kerül az űrkutatással is. A sugárzások biológiai hatása hasznosításának kutatása is gyorsan fejlődik.

A meglátogatott intézetek felszerelése, műszerezettsége természetesen összehasonlíthatatlanul jobb, mint a hazai. Különösen nagy előnyt jelent a számíterek széleskörű felhasználása. Ebben nem vagyunk versenyképesek. Számos kutatási területen és éppen azokon, amelyeken mi is dolgozunk, nem jelent behozhatatlan előnyt a fejlettebb technikai felszereltség és itt egyáltalában nem vagyunk elmaradva, sőt néha jobban állunk a kutatással, mint amit ott tapasztaltam. Természetesen mi eredményeinket sokkal fáradtságosabban érjük el, kevésbé termelékenyen, ezért a műszerezettség fejlesztése nálunk is elsőrendű feladat kell hogy legyen.

Külön meg kell emlékeznem arról az előzőekenységről, szinte baráti szívéllyességről, amivel az amerikai kollégák mindenütt körülvevtek és ami külön is felejthetetlené tette körutazásomat. Intézetlátogatásaimat kitűnően szervezték. Mindenütt volt egy kijelölt házigazdám, aki a programommal foglalkozott. Segítettek, hogy a rendelkezésemre álló rövid időt a legjobban kihasználhassam, külön kívánságaimnak is helyt adtak, ha az összeállított programtól el akartam térni. Számos vacsora meghívásom volt Argonne-ban, Oak Ridge-ben és Brookhavenben a kollégák lakásaira, családi körbe, amelyekre nagyon kellemesen emlékszem vissza. Ezek is hozzájárultak a jó szakmai és baráti kapcsolatok elmélyítéséhez. Ki kell emelnem Argonne-ban Dr. Fry, Oak Ridge-ben Dr. Hollaender, Dr. Adler és Dr. Kertész, Brookhavenben Dr. H. K. Smith és Washingtonban Dr. J. Totter szívéllyességét, vendégszeretétét.

KARCZAG ADRIENNE:
(SOTE Biofizikai Intézet)

Brno, 1971. október 19 — november 6.

A Csehszlovák Tudományos Akadémia brnói Biofizikai Intézete 1971. október 18-tól november 6-ig nyári iskolát szervezett „Molekuláris és sejt sugár-biofizika” címen KGST-országok biofizikusai számára. A tanfolyam résztvevőinek száma hét volt, akik három országból gyűltek össze: NDK-ból 3, Romániából 3 és Magyarországról 1 személy. (Ezt a már módosított időpontot Bulgáriával és Mongóliával nem közölték, ezért e két országból augusztusban érkeztek biofizikusok, akik számára külön kurzust rendeztek.) A tanfolyam célja az volt, hogy a résztvevőket megismertessék a molekuláris sugár-biofizika alapjaival, legújabb eredményeivel, az intézetben folyó kutatásokkal, problémákkal. A tanfolyam részben 19 elméleti előadásból, részben bizonyos előadásokhoz csatlakozó gyakorlati foglalkozásokból állt. Az előadásokat az intézet munkatársai – az előre bejelentett orosz nyelv helyett – angol nyelven tartották. Az előadások tematikája a következő volt:

- Nukleinsavak polarográfiája
- Sugárzás és anyag kölcsönhatása
- Ionizáló sugárzások hatása bakteriofágokra
- Biológiai fontos anyagok radiokémiája
- Ultracentrifugálás
- Ultraibolya fény hatása nukleinsavakra és azok komponenseire
- Nukleinsavak károsodása ionizáló sugárzások hatására in vivo és azok reparációja
- DNS elektronmikroszkópos vizsgálata
- Ionizáló sugárzások hatása in vitro DNS-re
- Az ultraibolya fény hatása a sejtekre, a keletkezett sérülések reparációja
- Találatelmélet
- Kromoszóma aberrációk
- Autoradiográfia
- Erősen ionizáló sugárzások hatása sejtekre
- Radiációs mutagenézis
- Protektív anyagok hatásmechanizmusa
- Radiomimetikumok
- Letális és szubletális sugársérülés reparációja a sejtben

Mivel a résztvevő biofizikusok érdeklődési területe különböző volt, szükségesnek látszott az előadásokon a témával kapcsolatos legalapvetőbb ismereteket is tárgyalni, ami azzal foglalkozó számára talán jól ismert, majd azután vázolták az aktuális problémákat és eredményeket is. Az előadások után és a gyakorlati foglalkozásokon mód nyílt kérdéseket feltenni, közös problémákat megvitatni, sőt egyes esetekben a hallgatók saját kísérleti eredményeikkel kiegészítették az előadást.

Az előadások mellett a második héttől kísérleti munkát is végeztünk. Ezek célja az egyes témákban leginkább használt és az intézetben sikeresen alkalmazott kísérleti módszerek megismertetése. A kísérletek elvégzését a tanfolyam hét résztvevője számára két csoportban tették lehetővé. Az elvégzett kísérletek a következők voltak:

DNS vizsgálata elektronmikroszkópban
DNS denaturációjának vizsgálata polarográffal
Nukleoproteidek változásának tanulmányozása röntgensugárzás hatására
Nukleinsavak ionizáló sugárzások hatására bekövetkező radiolízisének vizsgálata
DNS egy- és kettőslánc szakadásának vizsgálata cukorgradiensben
Pirimidindimérek keletkezése UV besugárzás után
Baktérium-DNS enzimatiskus degradációja besugárzás után
Besugárzott sejtek autoradiográfiája
Kromoszóma aberrációk vizsgálata.

Azok az előadások, ill. gyakorlati foglalkozások, amelyek a bakteriofágokra gyakorolt ionizáló sugárhatással, továbbá az ultraibolya fénynek a nukleinsavakra gyakorolt hatásával kapcsolatosak, saját kutatási területemhez (ultraibolya fény hatása RNS tartalmú bakteriofágokra) igen közel állnak. Ezekkel a témákkal kapcsolatban, valamint néhány metodikai kérdésről az intézet több munkatársával diszkussziót folytattam. Ezekből nyilvánvalóvá vált, hogy az RNS sugársérülésével kapcsolatos kutatások az utóbbi években kerültek előtérbe és még számos probléma látszik megoldatlannak. Különösen kevés adat áll rendelkezésünkre az RNS-nek a celluláris sugársérülés kialakulásában játszott szerepére, valamint a különböző sugárzásoknak az RNS-re gyakorolt hatásmechanizmusára vonatkozóan. Így a jelenleg laboratóriumunkban folyó munkáinkat, amelyek az RNS-fágok sugársérülésének vizsgálatával kapcsolatosak, különösen időszerűnek érzem. A továbbiakban néhány olyan előadást ismertetek röviden, amelyek saját érdeklődési területemhez kapcsolódnak. Dr. Hradecna „Ionizáló sugárzás hatása bakteriofágokra” c. előadásában rövid áttekintést adott arról, hogy különböző sugárzások milyenfajta sugársérülést hoznak létre, az adszorpció és fertőzőképesség inaktivációjáról, ezután sorra vette a reaktivációkat és összehasonlította ezek lehetőségeit UV- és röntgensugárzással kapcsolatban. Mint ismeretes, a gazdasejtreaktiváció a röntgensugárzás okozta sérülést nem javítja ki, azonban saját kísérleteik alapján, ha a röntgensugárzást UV előzi meg, a gazdasejtreaktiváció mindkét fajta sérülést kijavítja. Előadásának második részében fágok transzkripciójának egyes problémáit ismertette, valamint a fágmutánsok elektronmikroszkópos vizsgálatának lehetőségét.

Dr. Klimek két előadása jó áttekintést nyújtott az UV-sugárzás által a nukleinsavakban kiváltott folyamatokról. Első előadásában ismertette az UV hatását in vitro nukleinsavakra, valamint azok komponenseire. Beszélt az UV-fény előnyeiről, szelektív abszorpciójáról, UV sugárforrásokról és ezek spektrális eloszlásáról, UV-dozimetriáról. Felsorolta az UV fotoproduktumokat és azokat jellemezte. Második előadásában az UV-fénynek a sejtekre gyakorolt hatásával és a keletkezett sérülés reparációjával foglalkozott. Az előadást a különböző reparáló mechanizmusok elemzésével kezdte, majd részletezte, hogy mely folyamatok játszódnak le baktériumokban és melyek emlős sejtekben, ismertette továbbá az ehhez kapcsolódó kísérleti adatokat, amelyek rendelkezésünkre állnak.

Dr. Ryznar „Biológiai fontos anyagok radiokémiája” c. előadásában főként az indirekt sugárhatással foglalkozott a nukleinsavak szempontjából. Felsorolta az ionizáló sugárzás hatására oxigén jelenlétében és anélkül, vízben keletkező szabadgyököket. Majd vázolta azokat a kémiai folyamatokat,

amelyek ezen gyökök hatására jönnek létre a timinbázison, különböző feltételek mellett.

Megállapítható, hogy a tanfolyam jó kezdeményezés volt, az előadók és a gyakorlatot vezető kutatók jó szakmai ismeretekről tettek tanúságot. A záróülésem elhangzott az a kívánság is, hogy a jövőben bizonyos időközökben hasonló tanfolyamokat kellene rendezni.

BELÁGYI JÓZSEF:

(POTE Elméleti Központi Laboratórium)

Puscsinó, 1971. november 29—december 3.

A Szovjet Tudományos Akadémia Biofizikai Intézetében, a Moszkva melletti Puscsinóban került megrendezésre 1971. november 29–december 3-a között a „Szabad gyökök állapota és szerepe biológiai folyamatokban” című nemzetközi szimpozionum. A szimpozionumot a mintegy száz szovjet résztvevő mellett egy NDK-beli, egy lengyel, kettő román, egy bolgár és egy magyar küldött részvétele tette nemzetközivé. A szimpozionumon az elektronspin-rezonancia (ESR) spektroszkópia biológiai alkalmazásával foglalkozó csaknem teljes szovjet kutatógárda részt vett, közöttük neves tudósok, mint L. P. Kajsusz, Ya. S. Lebedev, A. E. Kalmanson, amely a szimpozionumnak komoly rangot kölcsönzött.

A szimpozionum négy tanácskozási napján összesen 49 előadás hangzott el az alábbi csoportosításban:

1. fotobiológiai folyamatok;
2. ionizáló sugárzás hatására keletkezett szabadgyökök biológiai rendszerekben;
3. elektrontranszport vizsgálata, szabadgyökök szerkezete a szervek normális és patológiás állapotában;
4. metodikai kérdések és új mérési módszerek az elektronspin-rezonancia spektroszkópiában.

Külön munkaülés foglalkozott a szabadgyökös folyamatok kutatási perspektíváival biológiai rendszerekben.

A szimpozionum csaknem teljes áttekintést adott az ESR spektroszkópia biológiai alkalmazási területeiről; aminosavak, proteinek, nukleinsavak, mitokondriumok, fotoszintetizáló rendszereken keresztül a komplex biológiai szervekig. A hagyományosnak tekinthető vizsgálati ágazatok, mint fém-organikus komplexek, ultraibolya- vagy gamma-sugárzással keltett szabadgyökök vizsgálata egykristályokban, fehérjékben; fotoindukált paramágneses centrumok spektrumának kinetikai vizsgálata, elektron donor-akceptor kölcsönhatás mellett igen széles területen alkalmazzák az 1967-ben McConnell által javasolt spin-nyomjelző (spin label) technikát. A spin-nyomjelző anyagok szintetikus organikus szabadgyökök, amelyek adott makromolekula (protein) meghatározott helyeihez (SH, NH₂, OH csoportokhoz) kovalens vagy hidrofób módon köthetők, vagy egy molekuláris asszociátumba (biológiai membrán) inkorporálhatók a struktúra, konformációváltozás vagy kémiai reakciókról szóló információszerzés céljából. A molekula két egymással összekapcsolt

funkciós helyet tartalmaz, egyik az ESR spektroszkópiailag aktív szabadgyök, a másik egy specifikus kötést tesz lehetővé a biológiai objektumhoz. Az új technika adta lehetőségeket használják ki aktív centrumok, enzimek, biológiai oxidáció és nukleinsavak vizsgálatára. E vizsgálatok a szimpozionon hallottak alapján egyelőre nem terjednek ki biológiai membránok és komplex biológiai rendszerek (pl. ideg és izom) működésének analizésére, amelyek különösen biofizikai szempontból nyújtottak volna érdekes adatokat.

A metodikai kérdésekkel foglalkozó előadások is elsősorban ezen technika további alkalmazási lehetőségeit taglalták.

A szimpozion zsúfolt programja és a tartózkodási idő rövidege ellenére betekintési lehetőség adódott a puscsinói Biofizikai Intézet, elsősorban a rádiospektroszkópiás csoport kísérleti munkájába. A látogatással kapcsolatban további szakmai megbeszélésre és tapasztalatcserére került sor, ami abból a szempontból jelentős, mivel az izomműködés molekuláris szintű kutatása a puscsinói intézet elkövetkezendő ötéves tudományos tervének egyik fő programpontja. Mivel a hazai biofizikai kutatás egyik ágazata elsősorban a harántcsíktolt izom szerkezete és működési mechanizmusának megismerésére irányul, kívánatosnak látszik, tekintetbe véve a puscsinói intézet nagyobb anyagi és szellemi koncentrációját, szorosabb kapcsolat kiépítése és az együttműködés kiszélesítése.

A laboratóriumok meglátogatása kapcsán bemutatták az ESR spektrométerrel összekapcsolt CAT computert (computer of average transients), amely rendszer gyors időbeli lefolyású biológiai folyamatok tanulmányozására alkalmas, másrészt alacsony lepárosítatlan spin-koncentráció esetén jel/zaj viszony javítását teszi lehetővé.

Bemutatásra került a besugárzási célokra használt mikrohullámú üreghez illesztett laser-berendezés, valamint a cseppfolyós héliummal működő temperatúra-variátor.

A teljesség kedvéért meg kell említeni a Szovjet Tudományos Akadémia, valamint a puscsinói Biofizikai Intézet részéről tapasztalt baráti fogadtatást, a szimpozion kollégialis és közvetlen hangulatát, valamint az esti kulturális és baráti rendezvényeket.

MEGALAKULT A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG ORVOSI-BIOLÓGIAI ULTRAHANG SECTIOJA

Az ultrahang (UH) orvosi és biológiai alkalmazása Magyarországon már közel két évtizedes múltra tekint vissza. A terápiában legelőször a reumatológusok alkalmazták, de nem sokkal később a nőgyógyászati, szemészeti és bőrgyógyászati kezelésben is helyet kapott. Diagnosztikai célra a szemészek alkalmazták legelőször (1964-ben), ezután az ideggyógyászok, szülészek, sportorvosok, dietetikusok és belgyógyászok. Az orvosi-biológiai kutatómunkában is sokfelé találkoztunk UH-os vizsgálatokkal, kísérletekkel.

Ugyanekkor a nemzetközi tudományos életben is egyre több közlemény és kongresszus foglalkozott UH-gal. Az első nemzetközi UH-diagnosztikai symposiumot (Symposium Internationalis de Diagnostica Ultrasonica in Ophthalmologia) a szemészek rendezték Berlinben (NDK) 1964-ben (SIDUO I.), a legutóbbit Párisban 1971-ben (SIDUO IV.). Közben 1969-ben Bécsben megrendezték az első SIDUM-ot is, ahol már nemcsak a szemészek, hanem az orvostudomány minden ágának képviselői összegyűltek, hogy a fizikusokkal és műszakiakkal együtt megvitassák az UH alkalmazásával szerzett tapasztalataikat és a műszaki fejlesztés lehetőségeit.

A környező országokban sorra megalakultak a nemzeti UH-társaságok. A szocialista országok közül a Szovjetunióban, Lengyelországban, Csehszlovákiában és az NDK-ban működik UH-társaság.

Mintegy két éve merült fel először a gondolat, hogy hazánkban is meg kellene szervezni az UH orvosi és biológiai vonatkozásaival foglalkozó tudományos társaságot annál is inkább, mivel a nemzetközi kongresszusokon kiderült, hogy a magyarországi UH-kutatás cseppet sem marad el az európai és amerikai színvonalától. – A Magyar Orvostudományi Társaságok és Egyesületek Szövetsége (MOTESZ) azonban ellenezte az önálló UH-társaság megalakulását és azt javasolta, hogy valamelyik meglévő orvosi szakcsoport sectiojaként kezdjük meg működésünket. Ezt a javaslatot elvetettük azért, mert egyik szakcsoportot sem tartottuk alkalmasnak arra, hogy 9 különböző orvosi szakma képviselőit és ezenkívül még a technikai szakembereket is befogadja.

1971 augusztusában Greguss Pál professzor javaslata alapján felmerült annak a gondolata, hogy a Magyar Biofizikai Társasághoz csatlakozzunk. A Biofizikai Társaság jellegénél fogva szinte az egyetlen olyan szervezet, amelybe jól beleillik az Orvosi-Biológiai Ultrahang Sectio (OBUS). A csatlakozásról az MBT részéről az 1971. december 1-i elnökségi ülésen kedvező elvi döntés született. Ilyen előkészítő munka után, 1972. február 4-én tartottuk alakuló ülésünket a MTA Elnöki Tanácstermében.

Az OBUS-nak megalakulásakor 37 tagja volt. Ezek szakma szerinti megoszlása a következő:

Szemész	10
Szülész-nőgyógyász	10
Ideggyógyász, ill. idegsebész	5
Belgyógyász	3
Sebész	2
Orr-fül-gégész	1
Rheumatológus	1
Labor-szakorvos	1
Szigorló orvos	1
Fizikus	1
Mérnök	2
	<hr/>
	37

A Sectio célja; hogy a hazánkban orvosi és biológiai területen UH-ot alkalmazó szakembereket összefogja, őket a hazai és külföldi tudományos eredményekről tájékoztassa, ezenkívül időszakonként tudományos üléseket, valamint kiképző és továbbképző tanfolyamokat rendezzen. Az OBUS keretében lehetőség nyílna arra is, hogy a hazai készülékek gyártásával kapcsolatosan, vagy a külföldi készülékek megvásárlása előtt szakértő bizottság állapítsa meg azt, hogy a kérdéses készülék megfelel-e a kívánt célnak. Ily módon sok felesleges kiadás megtakarítható lett volna már a múltban is.

1972 februárjában tartja alakuló ülését Baselben az Orvosi és Biológiai Ultrahang Társaságok Európai Szövetsége (European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology), melynek célja, hogy az UH orvosi és biológiai alkalmazásával kapcsolatos nemzetközi tapasztalatcserét elősegítse. Az MBT Orvosi-Biológiai UH Sectioja csatlakozni fog az Európai Szövetséghez.

Számíthatunk rá, hogy az UH térhódításával párhuzamosan a közeljövőben tagjaink létszáma gyorsan fog növekedni, különösen, ha a diagnosztikai készülékek hazai gyártása megindul.

I. közgyűlésünket 1972. júniusában tervezzük megtartani, közvetlenül a MBT közgyűlése után. Itt kerül sor az első vezetőségválasztásra is. Addig a titkári teendőket e sorok írója, dr. Bertényi Anna egyet. tanársegéd (SOTE II. Szemklinika, Bp. VIII., Mária u. 39.) látja el, az alakuló ülésen választott ideiglenes vezetőség másik tagja dr. Falus Miklós.

BERTÉNYI ANNA,
az OBUS titkára

Az OBUS tagjainak névsora

1. Ba János dr.
szülész-nőgyógyász
2. Bertényi Anna dr.
szemész, tanársegéd
3. Bodosi Mihály dr.
ideggy., idegsebész, tanársegéd
4. Csapody István dr.
szemész, tud. mtárs
5. Cseik József
vill.-mérnök, műsz. főelőadó
6. Duray Aladár dr.
orr-fül-gégész, tanársegéd
7. Erneyi Alice dr.
szemész, rend. int. főorvos
8. Falus Miklós dr.
szülész-nőgyógyász, oszt. vez. főorvos
9. Greguss Pál
fizikus, biológus, tud. főmunkatárs
10. Humml Frigyes
kutató mérnök, laborvez.
11. Inovay János dr.
sebész, fogorvos, tanársegéd
12. Kárpáti Miklós dr.
ideggy. radiol. főorvos
13. Kincses Éva dr.
szemész, adjunktus
14. Kiss Dezső dr.
szülész-nőgyógyász oszt. vez. főorvos
15. Kopa János dr.
ideg-elmegy. idegsebész, adjunktus
16. Kosza Ida dr.
ideggy. alorvos
17. Kun László dr.
sebész, szülész-nőgy. tanársegéd
18. Major András dr.
szülész-nőgyógyász, adjunktus
19. Majzik Mária dr.
belgy. reumatológus,
rend. int. oszt. vez. főorvos
20. Marek Péter dr.
szemész, oszt. vez. főorvos
21. Moll Agnes dr.
szemész
22. Mórocz Károly dr.
szülész-nőgyógyász, oszt. vez. főorvos
23. Nagy Ágnes dr.
szemész, egy. gyak.
24. Nádas Iván dr.
belgy. egy. tanársegéd
25. Paál Margit dr.
szülész-nőgyógyász, egyet. tanársegéd
26. Paulovits Lajos dr.
szülész-nőgyógyász, adjunktus
27. Rác Péter dr.
szemész, adjunktus
28. Ruzicska Gyula dr.
szülész-nőgyógyász, labor. szakorvos,
tanársegéd
29. Sobel Mátyás dr.
szülész-nőgyógyász, segédorvos
30. Stock Imre dr.
belgy. kórházi alorvos
31. Szántó József dr.
ideggy. oszt. vez. főorvos
32. Szebeni Ágnes dr.
belgy., kórházi adjunktus
33. Szőke Béla dr.
nőgyógy., kórházi adjunktus
34. Tapasztó István András dr.
szemész, oszt. vez. főorvos
35. Török Magdolna dr.
szemész, közp. gyak.
36. Vajda Róbert
szig. orvos
37. Walthier József dr.
labor. szakorvos, tud. munkatárs

AZ ACTA BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA TEVÉKENYSÉGE

Az 1966-ban megindult új akadémiai folyóirat, az Acta Biochimica et Biophysica a magyar biokémikus és biofizikus kutatók számára széleskörű publicitást is jelentő közlési lehetőséget biztosít. A folyóirat magyar kutatók hazai vagy külföldi intézetekben végzett munkáiról szóló normál terjedelmű, előzetes vagy rövid közlemények közlését vállalja a biokémia és a biofizika tárgyköréből, elsősorban a következő témakörből: enzimek és nukleinsavak vizsgálata, fehérjék struktúrájának és szintézisének kutatása, szabályozó és transzportfolyamatok, bioenergetika, izomműködés, sugárbiológia és biokibernetika.

A folyóirat szerkesztősége – a folyóirat kettős profiljának megfelelően – 2 részből áll. A biokémiai rész főszerkesztője Straub F. Brunó akadémikus, a biofizikai részé pedig Ernst Jenő akadémikus. A szerkesztő bizottság tagjai: Farkas Gábor, Fridvalszky Loránd, Szabolcsi Lászlóné és Tigyi József, a technikai szerkesztők: Sajgó Mihály és Niedetzky Antal.

Eddig a folyóirat első 6 kötetében 328 közlemény jelent meg angol nyelven, ezek közül 197 biokémiai és 131 biofizikai tárgyú volt. A közlemények mellett a folyóirat rendszeresen közli a folyóirat olvasóköreinek érdeklődési területébe tartozó, újonnan megjelent könyvek rövid ismertetését is. A folyóirat 1., 3. ill. 6. kötete közölte a Magyar Biofizikai Társaság 1966. évi IV. (Budapest), az 1968. évi V. (Szeged) és az 1971. évi VI. (Pécs) vándorgyűlésén elhangzott előadások rövid kivonatait.

A folyóirat előfizetőinek száma az utóbbi években nem emelkedett. Az Akadémiai Kiadótól kapott legutóbbi adatok szerint 1971-ben a folyóirat bel-földi előfizetőinek száma 72, a külföldi előfizetők száma pedig 367 (151 népi demokratikus országban, 216 nyugati országban) volt. A folyóiratot 8 külföldi folyóirat referálja rendszeresen, közöttük több nemzetközi referáló folyóirat is. Ennek megfelelően a folyóiratban megjelenő közlemények nemzetközi publicitása nagyon jó, a megjelenő cikkek különlenyomatait iránt igen nagy az érdeklődés.

NIEDEZKY ANTAL
technikai szerkesztő

TÁJÉKOZTATÓ A TÁRSASÁG ELSŐ 10 ÉVÉNEK RENDEZVÉNYEIRŐL

1. *Alakuló közgyűlés.*

1961. március 3. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia.

I. *Vándorgyűlés*

1961. augusztus 23–26. Pécs, Orvostudományi Egyetem

Előadásainak kivonatai megjelentek:

A MBT Értesítője (1) 1963. 20–42.

II. *Vándorgyűlés*

1962. augusztus 21–25. Debrecen, Orvostudományi Egyetem

Előadásainak kivonatai megjelentek:

A MBT Értesítője (1) 1963. 43–94.

2. *közgyűlés és munkaértekezlet.*

1963. augusztus 21–24. Eger, Egri Pedagógiai Főiskola

Anyaga megjelent:

A MBT Értesítője (2) 1966. 10–44.

Az információelmélet hazai helyzete a biológiában. Munkaértekezlet,
1963. november 21. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia

Anyaga megjelent:

A MBT Értesítője (2) 1966. 45–48.

Munkaértekezlet a biofizika oktatásáról.

1964. március 20.

Anyaga megjelent:

A MBT Értesítője (2) 1966. 48–75.

III. *Vándorgyűlés*

1964. augusztus 26–28. Budapest, Országos „Frédéric Joliot Curie”
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet

Előadásainak kivonatai megjelentek:
A MBT Értesítője (2) 1966. 75–109.

Szakmai összejövetel.
1965. augusztus 23–26. Veszprém, Nehézvegyipari Egyetem
Anyaga megjelent:
A MBT Értesítője (2) 1966. 109–141.

IV. Vándorgyűlés.

1966. május 23–24. Budapest, Orvostudományi Egyetem.
Előadásainak kivonatai megjelentek:
A MBT Értesítője (3) 1969. 11–25.
Acta Biochim. et Biophys. 1. 333–344. (1966) (angol)

3. közgyűlés

1966. május 24. Budapest, Orvostudományi Egyetem
Jegyzőkönyv megjelent:
A MBT Értesítője (3) 1969. 25–31.

Izomszimpozion.

1966. szeptember 12–17. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia
Anyaga megjelent:
Symposium on Muscle
Ed. by E. Ernst–F. B. Straub
Akad. Kiadó Bp. 1968. (260 c.)
MTA Biol. Oszt. Közleményei 10. 73–78. (1967)
A MBT Értesítője (3) 1969. 46–50.

A Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság I. Együttes Vándorgyűlése
1967. október 12–14. Pécs, Orvostudományi Egyetem

Előadáskivonatai megjelentek:
A MBT Értesítője (3) 1969. 53–77.
Acta Biochim. et Biophys. 2.
és az Acta Physiol. 32. közös Supplementuma 1967. (116. o.) (angol)

V. Vándorgyűlés

1968. augusztus 28–30. Szeged, Akadémiai Bizottság
Előadáskivonatai megjelentek:
A MBT Értesítője (3) 1969. 85–106.
Acta Biochim. et Biophys. 3. 449–469. (1968) (angol)

„Biológia és matematika” konferencia
1969. február 25. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia

Anyaga megjelent:
A MBT Értesítője (3) 1969. 113–133.

4. közgyűlés

1969. május 27. Budapest, Eötvös Lóránd Tudományegyetem

Beszámoló megjelent:

A MBT Értesítője (4) 1972. 13–14.

VI. Vándorgyűlés (jubileumi)

1971. augusztus 23–25. Pécs, Orvostudományi Egyetem

Előadásainak kivonatai megjelentek:

A MBT Értesítője (4) 1972. 23–50.

Acta Biochim. et Biophys. 6. 455–483. (1971)

5. közgyűlés

1972. június 12. Budapest, Országos Onkológiai Intézet.

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG PÁLYÁZATA. (1972)

A MBT az 1970–71-es pályázat sikeres lezárása után a hazai biofizikai kutatások további serkentése érdekében újabb pályázatot hirdet.

A pályázat témái:

1. Transzkripció és sugársérülés.
2. Szabadon választott növényélettani tárgyú munka, melyhez a szerző biofizikai módszert alkalmaz.
3. Makromolekulák szeparálásának fizikai, fizikokémiai módszerei.
4. Szabadon választott biokibernetikai tárgyú kísérletes munka.
5. Membránokon keresztül történő aktív és passzív transzport vizsgálata.
6. Ionizáló sugárhatás szenzibilizátorai.

Pályázati feltételek:

A fenti témák bármelyikének kidolgozásával lehet pályázni. A pályázó az irodalom megfelelő ismeretén túl tegyen bizonyosságot arról is, hogy a pályamunka témájában saját kísérleti eredményekkel rendelkezik, azokat képes megszerezni és megfelelően, a biofizika modern, kvantitatív törekvései szerint interpretálni.

Pályázatot benyújthat a MBT. minden, 30 évnél nem idősebb tagja. A pályamunkákat jelígeesen 1972. december 31-ig kell eljuttatni a Társaság titkárságára.

A pályamunkák bírálatát az elnökség által felkért bizottság végzi.

A pályamunkák díjai:

I. díj	10 000,- Ft
II. díj	7 000,- Ft
III. díj	5 000,- Ft

FÜGGELEK

Örömmel jelentjük, hogy

a Debreceni Orvostudományi Egyetem „Orvosfizikai Intézetének” elnevezését az Egészségügyi Minisztérium 1969 májusában „Biofizikai Intézet”-re változtatta, s egyidejűleg Damjanovich Sándort, a Társaság elnökségének tagját, a DOTE Biofizikai Intézetébe 1969. július 1-i hatállyal intézetvezető docenssé kinevezte.

Ádám Györgyöt, az ELTE Összehasonlító Élettani Intézetének igazgatóját a MTA levelező taggává választotta. 1970. november 16-án tartott, „Elemi agyi információátviteli folyamatok” című akadémiai székfoglaló előadásának szövege megjelent: MTA Biol. Tud. Oszt. Közleményei 14. No. 3. 275–300. (1971)

Tarján Imrét, a SOTE Biofizikai Intézetének igazgatóját a MTA CXXX. közgyűlése 1970-ben, munkássága elismeréséül a MTA levelező taggává választotta. (Székfoglaló előadásának szövegét lásd ezen Értesítőben.)

1971. szeptember 28-án megalakult a Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság. Remélhetően a két Társaság jövőbeni gyümölcsöző együttműködése eredményesen szolgálja a biofizika ügyét is.

a *KGST Biofizikai Együttműködés* meghatalmazottainak tanácsa 1971. október 26–30-ig tartotta első ülését Moszkvában. Magyar részről a meghatalmazottak tanácsának tagja, Tigyi József, Társaságunk elnöke. A magyar biofizikai kutatásokat az együttműködésben 17 intézet 20 feladattal képviseli.

Sajnálattal jelentjük, hogy

Budó Ágoston akadémikus, Társaságunk tiszteletbeli elnöke, és Nagy János egyetemi adjunktus, a Társaság alapító tagja az elmúlt időszakban elhunytak.

A TARSASÁG TAGJAINAK KITÜNTETÉSEI *
(1969 — 1972)

<i>Andik István</i>	Magyar Orvostudományi Társaságok I. díja	1972.
<i>Bozóky László</i>	A Magyar Szabványügyi Hivatal Emlékplakettje	1971.
<i>Csillik Bertalan</i>	Oktatásügy Kiváló Dolgozója	1970.
<i>Damjanovich Sándor</i>	Oktatásügy Kiváló Dolgozója	1970.
<i>Dalos Béla</i>	Felszabadulási Jubileumi Emlékérem	1970.
<i>Donhotter Szilárd</i>	Markusovszky Emlékérem Simmelweis Emlékérem	1971. 1971.
<i>Ernst Jenő</i>	Munka Érdemrend arany fokozata Felszabadulási Jubileumi Emlékérem Simmelweis Emlékérem Akadémiai Aranyérem Pro Universitate Emlékérem (POTE)	1970. 1970. 1970. 1971. 1971.
<i>Guba Ferenc</i>	Kruspér István Emlékérem	1971.
<i>Hevesi János</i>	Felszabadulási Jubileumi Emlékérem Munka Érdemrend ezüst fokozata	1970. 1970.
<i>Horváth Imre</i>	Oktatásügy Kiváló Dolgozója	1969.
<i>Horváth László G.</i>	Közbiztonsági Érem arany fokozata Felszabadulási Jubileumi Emlékérem Kiváló Karhatalmi Munkáért Haza Szolgálatáért Érdemérem arany fokozata	1969. 1970. 1970. 1971.
<i>Láng Istvánné</i>	Bárány Társaság (Uppsala) rendes tagja	1971.

* Az összeállítás az 1972. március 27-i körlevélre érkezett válaszok alapján történt.

<i>Niedetzky Antal</i>	Oktatásügy Kiváló Dolgozója	1969.
	Munka Érdemrend ezüst fokozata	1972.
<i>Sántha András</i>	Szolgálati Érdemérem	1970.
<i>Szetágothai János</i>	Hufeland Emlékérem ezüst fokozata (NDK)	1969.
	Allami Díj I. fokozata	1970.
<i>Szigeti György</i>	Eötvös Loránd Fizikai Társulat Érme	1970.
	Felszabadulási Jubileumi Emlékérem	1970.
	Mongol Népköztársaság Jubileumi Emlékérme	1971.
<i>Tarján Imre</i>	Kiváló Feltaláló ezüst fokozat	1970.
<i>Tigyi József</i>	Munka Érdemrend arany fokozata	1970.
<i>Turchányi György</i>	Kiváló Feltaláló ezüst fokozat	1970.
<i>Varga Emil</i>	Oktatásügy Kiváló Dolgozója	1970.
<i>Várterész Vilmos</i>	Munka Érdemrend arany fokozata	1969.
	Felszabadulási Jubileumi Emlékérem	1970.
	Szolgálati Érdemérem	1972.
<i>Wető Ferenc</i>	Akadémiai Díj II. fokozata	1971.
<i>Voszka Rudolf</i>	Gyulai Zoltán Díj	1969.

**A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG 1972-ben (5. KÖZGYÜLÉS)
MEGVÁLASZTOTT VEZETŐSÉGE:**

Tiszteletbeli elnökök:	Ernst Jenő Jánossy Lajos Szigeti György
Elnök:	Tigyi József
I. titkár:	Szalay László
II. titkár:	Rontó Györgyi
Elnökségi tagok:	Bertényi Anna Bozóky László Damjanovich Sándor Falus Miklós Garay András Guba Ferenc Gyurján István Juvancz Iréneusz Niedetzky Antal Sztanyik László Tarján Imre

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG ALAPSZABÁLYZATA

1. §

A Társaság címe

Magyar Biofizikai Társaság. A Magyar Biofizikai Társaság az MTA, közvetlenül pedig a Biológiai Osztály felügyelete alá tartozik. A Társaság szoros kapcsolatot tart az Eötvös Lóránd Fizikai Társulattal, amely a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagegyesülete.

A Társaság neve

Oroszul: Vengerszkoe biofiziceszkoe obscsesztvo.

Angolul: Hungarian Biophysical Society.

Franciául: Société Hongroise de Biophysique.

Németül: Ungarische Biophysikalische Gesellschaft.

A Társaság székhelye: Budapest.

Működési területe a Magyar Népköztársaság, hivatalos nyelve magyar.

Pecsétje köriratban: Magyar Biofizikai Társaság. Budapest. 1961.

2. §

A Társaság célja

A Társaság a magyar biofizikusok és a határterületi tudományokkal foglalkozók önkéntes egyesülése, amelynek célja a biofizikai művelődés előbbrevitele, társadalmi úton, szocializmust építő hazánkban.

- a) a biofizikai kutatás ápolása és fejlesztése.
- b) a biofizikai oktatás előmozdítása,
- c) a biofizika alkalmazásának előmozdítása,
- d) a feladatokat érintő elvi szervezési és világnézeti kérdések figyelemmel kísérése, illetőleg propagálása,
- e) a biofizikus hivatás erkölcsi és anyagi megbecsülésének előmozdítása.

3. §

A Társaság vagyona, jövedelme

A Társaság jövedelmét a következők biztosítják:

- a) rendes és pártoló tagok fizetendő tagsági díja,
- b) akadémiai támogatás,
- c) egyéb adományok.

A rendes tag tagsági díja évi 60 Ft, amelyet a közgyűlés megváltoztathat. A Társaság megszűnése esetén vagyonáról a közgyűlés, illetve az MTA dönt.

4. §

A Társaság működése

A 2. §-ban megadott célok megvalósítása érdekében a következő rendezvényeket szervezi:

- a) Előadások, tudományos beszámolók, vitaestek.
- b) Kollokviumok a biofizika egyes ágaiban elért eredmények ismertetése illetve megbeszélése céljából.
- c) Vándorgyűlés a tagok munkásságának ismertetése és a munkaterületen dolgozó tagtársak kapcsolatának elősegítése, valamint a legutóbbi hazai és külföldi fejlődés áttekintése céljából.
- d) Kongresszus hazai, illetőleg külföldi résztvevőkkel, a legjelentősebb új eredmények megbeszélése.
- e) Ankétok: állásfoglalás a szakmát érintő valamennyi szakkérdésben, továbbá kapcsolat tartása az Eötvös Loránd Fizikai Társulattal, ezenkívül magyar biológiai társaságokkal.

5. §

A Társaság tagjai

a) Rendes tagok, olyan, a biofizikának, illetve határterületnek művelésében tevékenyen résztvevő magyar állampolgár szakemberek, akik a Társaság alapszabályait kötelezőnek elismerik magukra nézve, és akiket a Társaság tagjai körébe felvesz. Megalakulás után új tagot 2 tag javasolhat az elnökségnek taggá való felvételre.

b) Tiszteletbeli tagok olyan hazai vagy külföldi állampolgárok, akiket az elnökség egyszerű többségének ajánlása alapján a közgyűlés megválaszt.

c) Pártoló tagok olyan jogi és természetes személyek, akik a biofizikának hazánkban való előbbre vitele céljából csatlakozni kívánnak és akiket az elnökség pártoló tagul felvesz, és akik a pártoló tagsági díjat fizetik.

6. §

A rendes tagok jogai

- a) a közgyűlésen véleménynyilvánítás bármilyen, a Társaságot érintő kérdésben,
- b) javaslattétel,
- c) választás és megválaszthatóság, valamint a közgyűlésen a szavazás,
- d) a Társaság által nyújtott kedvezményekben való részesedés.

7. §

A rendes tagok kötelességei

- a) saját munkaterületének művelése,
- b) a Társaság határozatainak végrehajtása
- c) a tagsági díj fizetése.

8. §

A tagság megszűnése

A tagság megszűnik

- a) halál (jogi személyeknél megszűnés),
- b) kilépés,
- c) törlés,
- d) kizárás esetén.

A tag kilépési szándékát írásban kell közölni az elnökséggel; a tagság megszűnése utáni hónap kezdetével megszűnik a tagdíj fizetésének kötelezettsége is. Elveszti tagságát az elnökség határozata alapján az a tag, aki féléves, vagy annál nagyobb tagsági díj hátralékát ismételt felszólításra sem rendezi. Kizárható az a tag, aki megsérti a Társaság alapszabályait, vagy akinek ténykedése ellentétbe kerül a Társaság célkitűzéseivel. Kizárható az a tag, aki népi demokráciaellenes magatartást tanúsít, illetőleg a Magyar Népköztársaság törvényeinek megsértése miatt jogerősen elítéltetett. A kizárásról a kiküldött bizottság által lefolytatott tárgyalás után az elnökség dönt 2/3 szótöbbséggel. A kizárt tag a közgyűléshez fellebbezhet, de ennek nincs halasztó hatálya.

9. §

A Magyar Biofizikai Társaság intéző szervei

- a) a közgyűlés és
- b) az elnökség.

10. §

A közgyűlés

A Társaság rendes és pártoló tagjaiból tevődik össze. A közgyűlés a társasági élet elvi irányításának, az elnökség munkájának és az ellenőrzésnek legfőbb szerve. A rendes közgyűlést kétévenként kell összehívni, össze kell hívni ezenkívül, ha az elnökség fele, vagy a rendes tagok legalább 1/3-a kéri. Szavazati joguk a rendes és pártoló tagoknak van. A közgyűlésen az elnök, vagy ennek megbízásából az elnökség egyik tagja elnököl.

A közgyűlés feladatai

a) A Társaság alapszabályainak megállapítása, vagy módosítása, a jelenlévő, szavazati joggal rendelkező tagok 2/3-os többsége alapján.

b) Jelölő bizottság javaslata alapján az elnökség tagjainak a 11. § szerinti megnevezésben történő megválasztása, vagy újraválasztása egyszerű szótöbbséggel.

c) Az elnökség által benyújtott, az elmúlt időszakról szóló beszámoló elfogadása és felmentés megadása.

d) Olyan indítványok tárgyalása, amelyek legalább 3 nappal a közgyűlése előtt megérkeztek a Társaság első titkárához.

e) A közgyűlés összehívása a kitűzött időpont előtt 15 nappal a tagokhoz kiküldött értesítés alapján történik. A közgyűlésről értesítést kap a Társaság felügyeleti szerve is. A közgyűlés határozatképes, ha a tagoknak több mint 50%-a megjelent, vagy a tagok számára való tekintet nélkül abban az esetben, ha a közgyűlés megnyitásának időpontjáig az összes tagok 15%-a nem emelt kifogást a közgyűlés megtartása ellen.

f) A közgyűlésről szabályszerűen hitelesített, a jelenlévőket név szerint feltüntető jegyzőkönyvet kell vezetni.

11. §

Az elnökség

Az elnökség tagjai: az elnök, az első és második titkár, valamint 11 elnökségi tag, összesen tizennégyen. Az elnökség határozatát nyílt szavazással, szótöbbséggel hozza; szavazategyenlőség esetén az elnök dönt.

Az elnökség feladatai

a) két közgyűlés között a Társaság minden ügyének intézése,

b) az elnökségi ülések között az ügyek intézése az elnökre és a két titkárra hárul, akik tevékenységükről kötelesek beszámolni a legközelebbi elnökségi ülésen.

c) Elnökségi ülés szükség szerint hívandó össze, de össze kell hívni, ha az elnökség tagjainak fele kéri.

12. §

A pénztáros

A pénztárost az elnökség választja.

A pénztáros feladatai:

- a) a tagok névsorának nyilvántartása;
- b) minden fizetést okmányyszerűen igazol;
- c) az év végén zárszámadást készít.

13. §

Az ellenőr

Az ellenőrt az elnökség tagjai közül az elnökség választja. A Társaság vagyongazdálkodásáért a pénztárossal együtt egyetemlegesen anyagilag felelős.

14. §

A közgyűlés által elfogadott alapszabályok, illetőleg alapszabálymódosítást a Magyar Tudományos Akadémia elnökségének jóváhagyásával válik érvényessé.

15. §

Ha a Társaság működése eltér az alapszabálytól, vagy általában nem felel meg a közérdeknek, akkor a Magyar Tudományos Akadémia vizsgálatot rendelhet el ellene és felfüggeszthetik működését.

A Magyar Biofizikai Társaság tagnévsora*

1. Achátz Imre tud. munkatárs	1965	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
2. <i>Andik István</i> egyetemi tanár	1961	POTE Körélettani Int. Pécs, Szigeti út 12.
3. Aradi Ferenc tanársegéd	1966	POTE Elméleti Közp. Labor. Pécs, Szigeti út 12.
4. <i>Aujeszky László</i> egyetemi tanár	1961	Országos Meteor. Intézet Bp., II., Kitaibel Pál u. 1.
5. Ádám György MTA lev. tag	1969	ELTE Összehasonl. Élettani Int. Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
6. Ba János szülész, nőgyógyász	1972	Schöpf-Merei Ágost Kórház Bp., IX., Knézits u. 14.
7. <i>Baumann Miklós</i> adjunktus	1961	Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Kémiai Tsz.
8. <i>Belágyi József</i> int. vez. doc.	1961	POTE Elméleti Közp. Labor. Pécs, Szigeti út 12.
9. <i>Benedek Jánosné</i> tud. munkatárs	1961	Agrár egyetem Növényélettani Tansz. Gödöllő
10. <i>Benkő Károly</i> laborvezető	1961	DOE Központi Kutató Labor. Debrecen, Tanácsközt. u. 30.
11. Bertényi Anna szemész, tanársegéd	1972	SOTE II. Szemklinika Bp., VIII., Mária u. 39.
12. Bíró Gábor tud. munkatárs	1963	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
13. Blaskó Katalin tanársegéd	1966	SOTE Biofizikai Intézet Bp., VIII., Puskin u. 9.
14. Bodosi Mihály ideggy.-idegsebész, tanársegéd	1972	POTE Ideg-, Elmeklinika Pécs, Rét u. 2.
15. <i>Bojtor Iván</i> tud. munkatárs	1961	Országos Sugárbiol. Int. Bp., XXII., Pentz K. u. 5.
16. <i>Bor Istvánné</i> tud. munkatárs	1961	Országos Sugárbiol. Int. Bp., XXII., Pentz K. u. 5.
17. <i>Bozóki László</i> egyetemi tanár	1961	Országos Onkológiai Int. Bp., XII., Ráth Gy. u. 5.
18. Böszörményi Zoltán adjunktus	1964	ELTE Növényélettani Tanszék Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
19. Bugyi Balázs főorvos	1967	Ganz-Mávag Üzemi Rend. Int. Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
20. Csapody István szemész, tud. munkatárs	1972	Orsz. Traumatológiai Int. Bp., VIII., Mező Imre u. 17.
21. Cseh Edit docens	1965	ELTE Növényélettani Tanszék Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.

* Az alapító tagok nevei dőlt betűtípussal jelezve.

22. Cseik József vill. mérnök, műsz. főelőadó	1972	ORMI Bp., XII., Alkotás u. 48.
23. Csécesei György szig. orvos	1970	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
24. Csillik Bertalan egyetemi tanár	1961	SZOTE Anatómiai Intézet Szeged, Kossuth L. sgt. 40.
25. Csorba Imre tud. s. munkatárs	1971	MTA Biológiai Központ, Biofizikai I. Szeged, Odesszai krt. 62.
26. Csóváry Mihályné mérnök	1966	MÉV Eü. Szolgálat Pécs, III., Veress E. u. 2.
27. Csukás Sándorné adjunktus	1964	ELTE Származás- és Örökléstan Int. Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
28. Dalos Béla oszt. vez.	1961	Országos Sugárbiol. Int. Bp., XXII., Pentz K. u. 5.
29. Damjanovich Sándor int. vez. docens	1968	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
30. Daróczy Attila adjunktus	1970	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
31. Deseő György tanársegéd	1964	DOTÉ Kóréletani Intézet Debrecen, 12.
32. Donhoifer Szilárd akadémikus	1961	POTE Kóréletani Intézet Pécs, Szigeti út 12.
33. Dósay Károly tud. munkatárs	1961	Országos Sugárbiol. Intézet Bp., XXII., Pentz. K. u. 5.
34. Duray Aladár orr-fül-gégész. tanársegéd	1972	SOTE II. Sebészeti Klinika Bp., VIII., Baross u. 23/25.
35. Egyed Jenő tanársegéd	1966	POTE Szülészeti Klinika Pécs, Édesanyák útja 17.
36. Eöry Ajándok tud. munkatárs	1969	Nehézip. Min. Számítástechn. Közp. Bp., XIII., Lehel út 11.
37. Erdey László tud. s. munkatárs	1971	MTA Biológiai Központ, Biofizikai I. Szeged, Odesszai krt. 62.
38. Ernst Jenő akadémikus	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
39. Ernyeí Alice szemész, rend. int. főorv.	1972	Ganz-Mávag Rendelőint., Szemészet Bp., VIII., Vajda Pál u. 12.
40. Faludi Béla egyetemi tanár	1961	ELTE Származás- és Örökléstan Tsz. Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
41. Faludi Béláné tud. főmunkatárs	1964	MTA Biológiai Közp. Növ.-életani I. Szeged, Odesszai krt. 62.
42. Falus Miklós szülész-nőgyógy. oszt. vez. főorvos	1972	BM Korvin Ottó Kórház Bp., VII., Gorkij fasor 11.
43. Farádi László miniszterhelyettes	1961	Eü. Minisztérium Bp., V., Akadémia u. 10.
44. Farkas György tanársegéd	1961	EFKI Bp., XII., Vöröshadsereg útja 54.
45. Fehér Ottó docens	1967	JÁTE Állatéletani Intézet Szeged, Táncsics M. u. 2.
46. M. Fidy Judit tanársegéd	1970	SOTE Biofizikai Intézet Bp., VIII., Puskin u. 9.
47. Fitori János tanársegéd	1963	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
48. Frenyó Vilmos egyetemi tanár	1961	ELTE Növényéletani Intézet Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
49. Fülöp Zoltán főelőadó	1972	MTA Természettud. II. Főoszt. Bp., V., Münnich F. u. 7.
50. Garamvölgyi Miklós docens	1961	OTKI Kórbonctani és Kórszöv. Tsz. Bp., XIII., Szabolcs u. 33.

51. Garay András int. ig. helyettes	1970	MTA Biológiai Közp., Növ.-élettani I. Szeged, Odesszai krt. 62.
52. <i>Gazsó József</i> tanársegéd	1961	SOTE II. Belklinika Bp., VIII., Szentkirályi u. 46.
53. Gábor Gyuláné munkatárs	1968	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
54. Gárdos György oszt. vez.	1966	Országos Vértranszfúziós Szolg. Bp., XI., Daróczi u. 24.
55. Gárgyán József mérnök	1971	MTA Biol. Közp., Műszerügyi Cs. Szeged, Odesszai krt. 62.
56. Gáspár Rezső tanársegéd	1970	DOTE Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
57. <i>Geszti Olga</i> alezredes	1961	Országos Sugárbiol. Intézet Bp., XXII., Pentz K. u. 5.
58. <i>Gólián Béliáné</i> tanársegéd	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp., VIII., Puskin u. 9.
59. Gombás Margit tud. s. munkatárs	1972	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
60. Gombos Attiláné tanársegéd	1971	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
61. Greguss Pál oszt. vez.	1969	Vasúti Tudományos Kut. Intézet Bp., VIII., Múzeum út 11.
62. Ifj. Greguss Pál tanársegéd	1971	Chinoín Gyógyszer Gyár Bp., IV., Tó u. 1-3.
63. <i>Guba Ferenc</i> egyetemi tanár	1961	SZOTE Biokémiai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
64. <i>Györgyi Sándor</i> adjunktus	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp., VIII., Puskin u. 9.
65. Gyurján István adjunktus	1964	ELTE Származás- és Örökléstan I. Bp., VIII., Múzeum krt. 4/a.
66. Hajnal Józsefné munkatárs	1964	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
67. <i>Hámori József</i> tud. főmunkatárs	1961	SOTE Anatómiai Intézet Bp. IX., Tüzoltó u. 58.
68. Herczegh Miklós tud. s. munkatárs	1970	Orsz. Munkaegészségügyi Intézet Bp. XI., Nagyvárad tér 2.
69. Hernádi Ferenc docens	1970	DOTE Gyógyszertani Intézet Debrecen 12.
70. Hevesi János docens	1967	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
71. Homola László orvos	1963	Pécs Városi Tanács Eü. Osztálya Pécs, Széchenyi tér 1.
72. Horváth Gábor tud. munkatárs	1969	MTA Biológiai Közp. Növényélett. I. Szeged, Odesszai krt. 62.
73. <i>Horváth Imre</i> egyetemi tanár	1961	JATE Növényyszervezettani Int. Szeged, Táncsics M. u. 2.
74. <i>Horváth László Gábor</i> int. ig.	1961	MÁV Pályaalkalmassági Vizsg. Áll. Bp. VIII., Baross tér 7.
75. Humml Frigyes kutató mérnök, laborvez.	1972	EMG Bp. XVI., Cziráky u. 26-32.
76. Inovay János sebész, fogorvos, tanársegéd	1972	SOTE Stomatológiai Klinika Bp. VIII., Mária u. 52.
77. Jánossy András tud. munkatárs	1971	MTA Biológiai Közp. Biofizikai Int. Szeged, Odesszai krt. 62.
78. <i>Jánossy Lajos</i> akadémikus	1961	Központi Fizikai Kutató Intézet Bp. XII., Konkoly Thege út 17.
79. Járai Ferencné tud. s. munkatárs	1971	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
80. <i>Járai István</i> adjunktus	1961	POTE Szülészeti Klinika Pécs, Édesanyák útja 17.

81. Járdánházy Tamás tanársegéd	1969	SZOTE Ideg- és Elmeklinika Szeged
82. Jobst Kázmér int. vez. docens	1961	POTE Klinikai Központi Labor. Pécs, Ifjúság u. 33.
83. Juhász Lajosné tanársegéd	1968	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
84. Juricskay István tud. munkatárs	1969	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
85. Juvancz Iréneusz egyetemi tanár	1961	MTA Matem. Kut. Int. Biometriai o. Bp. VIII., Korányi S. u. 2/b.
86. Karczag Adrienne tanársegéd	1969	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
87. Kari Csaba tanársegéd	1970	DOE Gyógyszertani Intézet Debrecen 12.
88. Karvaly Béla tud. s. munkatárs	1972	MTA Biológiai Közp. Biofizikai Int. Szeged, Odesszai krt. 62.
89. Katona Zoltán mérnök	1966	SOTE Központi Labor. Bp. VIII., Üllői út 26.
90. Kállay Miklós tud. munkatárs	1964	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
91. Károly László tud. munkatárs	1971	Országos Onkológiai Intézet Bp. XII., Ráth Gy. u. 5.
92. Károlyi Géza adjunktus	1961	DOE Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
93. Kárpáti Miklós ideggy. radiológus, főorvos	1972	Orsz. Ideg- Elmegyógyint. Bp. II., Vöröshadsereg u. 116.
94. Kelényi Gábor docens	1961	POTE Kórbonctani Intézet Pécs, Szigeti út 12.
95. Kerner János tanársegéd	1964	POTE I. Sebészeti Klinika Pécs, Ifjúság u. 33.
96. Kertész László docens	1961	DOE II. Belklinika Debrecen 12.
97. Kesztyús Lóránd MTA lev. tag	1961	DOE Kórélettani Intézet Debrecen 12.
98. Kincses Éva szemész, adjunktus	1972	DOE Szemklinika Debrecen
99. Királyfalvi László tud. munkatárs	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
100. Kiss Dezső szülész-nőgy. oszt. vez. főorv.	1972	Városi Kórház Dunaújváros, Semmelweis u. 5.
101. Kóbor György tanársegéd	1971	MTA Központi Kémiai Kutató Intézet Bp. II., Pusztaszeri út 57/69.
102. Koczkás Gyula oszt. vezető	1961	Országos Sugárbiol. Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
103. Kollár Miklósné munkatárs	1968	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
104. Kopa János ideg-elmegy., idegsebész adj.	1972	POTE Ideg- Elmeklinika Pécs, Rét u. 2.
105. Kosza Ida ideggy. alorv.	1972	Munkaterápiás Intézet Pomáz
106. Kovács Péter tanársegéd	1970	DOE Gyógyszertani Intézet Debrecen 12.
107. Kovács Sándor docens	1961	POTE Élettani Intézet Pécs, Szigeti út 12.
108. Krasznai István tud. munkatárs	1962	SOTE II. Belklinika Bp. VIII., Korányi S. 2/a.
109. Kun László sebész, szülész-nőgy. tanársegéd	1972	OTKI Bp. XIII., Szabolcs u. 35.

110. Kutas László tanársegéd	1966	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
111. <i>Mné Kutas Vera</i> tud. munkatárs	1961	Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
112. Kuzmann Ernő tud. munkatárs	1961	ELTE Összehasonl. Élettani Int. Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
113. Ladik János tud. csop. vez.	1963	MTA Központi Kémiai Kut. Intézet Bp. II., Pusztaszeri út 57/69.
114. <i>Lakatos Tibor</i> adjunktus	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
115. Láng Ferenc tanársegéd	1972	ELTE Szármasz- és Örökléstan Int. Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
116. <i>Láng Istvánné</i> főorvos	1961	Otoneurológiai Intézet Bp. VI., Csengeri u. 25.
117. Lehoczky Endre tud. munkatárs	1969	MTA Biológiai Közp. Biofizikai Int. Szeged, Odesszai krt. 62.
118. Lőrinczy Dénes tud. munkatárs	1969	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
119. Major András adjunktus	1972	POTE Szülészeti Klinika Pécs, Édesanyák u. 17.
120. Major János tud. munkatárs	1969	Kísérletes Orvostud. Kut. Int. Bp. VIII., Szigony u. 43.
121. Majzik Mária belgy. reumatológus főorv.	1972	Szakorvosi Rendelő Intézet Bp. VIII., Trefort u. 3.
122. Makra Zsigmond tud. munkatárs	1963	Központi Fizikai Kutató Intézet Bp. XII., Konkoly Thege út 17.
123. Marek Péter szemész, oszt. vez. főorvos	1972	Weil Emil Kórház Bp. XIV., Uzsoki u. 29.
124. <i>Masszi György</i> tud. munkatárs	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
125. <i>Mess Béla</i> docens	1961	POTE Anatómiai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
126. Meszes Gabriella adjunktus	1963	ELTE Növényélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
127. Metzger Tiborné munkatárs	1964	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
128. Mészáros István adjunktus	1969	Összehasonlító Élettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
129. Mísik Sándor tud. munkatárs	1970	Távközlési Kutató Intézet Bp. II., Gábor Áron u. 65.
130. Moll Ágnes szemész	1972	MÁV Kórház Bp. VI., Rudas László u. 111.
131. Molnár László tud. munkatárs	1965	OKI Radiológiai Oszt. Bp. IX. Gyáli u. 2-6.
132. Mórocz Károly szülész-nőgyógy. főorvos	1972	Weil Emil Kórház Bp. XIV., Uzsoki u. 29.
133. Nagy Ágnes szemész. egy. gyak.	1972	SOTE II. Szemklinika Bp. VIII., Mária u. 39.
134. <i>Nagy Jánosné</i> tanársegéd	1961	DOE Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
135. Nagy Lajos adjunktus	1967	POTE Közegészségtani Intézet Pécs, Szigeti út. 12.
136. Nagy László tanársegéd	1966	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út. 12.
137. Nagy Zsolt	1970	Gyógyszerkutató Intézet Bp. I., Szabadságharcosok útja 47-49.
138. Nádas Iván belgy. egy. tanársegéd	1972	OTKI II. Beltanszék Bp. XIII., Szabolcs u. 23/35.

139. Németh Gábor tanársegéd	1965	SZOTE Biológiai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
140. Németh István elektromérnök	1971	NIM Ipargazd. és Üzemszervezési I. Bp. XIII., Lehel út 11.
141. <i>Niedetzky Antal</i> docens	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út. 12.
142. Ottó Gyöngyi tud. s. munkatárs	1971	ÉGSZÍ Pécs, Rókus u. 2.
143. <i>Órkényi János</i> tud. munkatárs	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
144. Paál Margit szülész-nőgy. tanársegéd	1972	SOTE I. Női Klinika Bp. VIII., Baross u. 27.
145. Parádi Elemér tud. munkatárs	1964	ELTE Származás- és Öröklést. Tansz. Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
146. Paulovits Lajos szülész-nőgy. adjunktus	1972	Weil Emil Kórház Bp. XIV., Uzsoki u. 29.
147. <i>Pál Imre</i> tud. s. munkatárs	1961	MTA Izotóp Intézet Bp. 114., Postafiók 77.
148. Pál István főelőadó	1964	Tudományos Minősítő Bizottság Bp. V., Münnich Ferenc u. 7.
149. <i>Pártay Géza</i> tud. munkatárs	1961	MTA Agrokémiai és Talajtani Kut. I. Bp. II., Herman Ottó u. 15.
150. Pelyhe Ilona tanársegéd	1969	ELTE Összehasonlító Élettani Tsz. Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
151. <i>Pócsik István</i> adjunktus	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
152. <i>Predmerszky Tibor</i> igazgató helyettes	1961	Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
153. Rácz Péter szemész, tanársegéd	1972	POTE Szemklinika Pécs, Ifjúság u. 31.
154. Ringler András tanársegéd	1971	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
155. <i>Romhányi György</i> egyetemi tanár	1961	POTE Kórbonctani Intézet Pécs, Szigeti út 12.
156. <i>Rontó Györgyi</i> adjunktus	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
157. Ruzicska Gyula szülész-nőgy. tanársegéd	1972	SOTE II. Női Klinika Bp. VIII., Üllői út 78/a.
158. Sántha András alczredes	1964	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
159. Schäffer Béla tud. munkatárs	1971	Tejipari Kutató Intézet Pécsi Telepe Pécs, Tüzér u. 15.
160. Sobel Mátyás szülész-nőgy. segédorvos	1972	Korvin Ottó Kórház Bp. VII., Gorkij fasor 9/11.
161. Solymossy Pál orvostanhallgató	1970	Semmelweis OTE. Bp. II. Hágó u. 1.
162. Somogyi Béla tanársegéd	1969	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
163. Stock Imre belgy. kórházi alorv.	1972	Korvin Ottó Kórház Bp. VII., Gorkij fasor 9/11.
164. <i>Straub F. Brúnó</i> akadémikus	1961	MTA Biokémiai Intézet Bp. XI., Karolina út 29.
165. Sugár István tanársegéd	1971	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
166. Sümegi János tanársegéd	1970	DOTÉ Biofizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.

167. Szabad János tud. munkatárs	1971	MTA Biológiai Közp. Biofizikai Int. Szeged, Odesszai krt. 62.
168. Szalay László egyetemi tanár	1966	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
169. Szántó József ideggy. oszt. vez. főorvos	1972	Zala megyei Tanács I. Kórháza Zalaegerszeg
170. Szebeni Ágnes belgy., kórházi adjunktus	1972	Kállai Éva Kórház Bp. VIII., Kállai Éva u. 6-8.
171. <i>Szentágothai János</i> akadémikus	1961	SOTE I. Anatómiai Intézet Bp. IX., Tűzoltó u. 58.
172. Szeverényi Mihály tanársegéd	1970	DOTE Gyógyszertani Intézet Debrecen, 12.
173. <i>Székely György</i> docens	1971	POTE Anatómiai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
174. Széphalmi Géza tanársegéd	1964	ELTE Származás- és Örökléstan Int. Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
175. <i>Szigeti György</i> akadémikus	1961	MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézet Bp. IV., Főti u. 56.
176. <i>Szógyi Mária</i> tanársegéd	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
177. Szőke Béla nőgy., kórházi adj.	1972	Városi Kórház Dunaújváros, Semmelweis u. 2.
178. <i>Sztanyik László</i> igazgató helyettes	1961	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
179. <i>Tamás Gyula</i> docens	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
180. Tapasztó István András szemész, oszt. vez. főorv.	1972	Honvédkórház, Szemészet Kecskemét, Villám István u. 8.
181. <i>Tarján Imre</i> MTA lev. tag	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
182. <i>Tigyi András</i> egyetemi tanár	1961	POTE Biológiai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
183. <i>Tigyi József</i> MTA lev. tag	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
184. <i>Tigyi Józsefné</i> tud. munkatárs	1961	POTE Elméleti Közp. Labor. Pécs, Szigeti út 12.
185. Tolvaj László tud. s. munkatárs	1971	MTA Biológiai Központ Szeged, Odesszai krt. 62.
186. <i>Toperczer Johanna</i> tud. munkatárs	1961	Országos Onkológiai Intézet Bp. XII., Ráth György u. 5.
187. Gné Tota Jolán tud. munkatárs	1969	SOTE II. Sebészeti Klinika Bp. VIII., Baross u. 23/25.
188. Tóth Árpád főmérnök	1971	MÉV Eü. Szolgálat Pécs, III., Veres Endre u. 2.
189. <i>Tóth Lajos</i> ny. egyetemi tanár	1961	Bp. II., Horváth u. 25. VI. 25.
190. <i>Tóth Lajosné</i> fizikus	1961	Gamma Gyár Bp. XI., Fehérvári út 85.
191. Török Attila tud. munkatárs	1964	SZOTE Idegklinika Agykutató Intézet Szeged, Dóm tér 10.
192. Török Magdolna szemész, közp. gyak	1972	DOTE Szemklinika Debrecen
193. <i>Török Sándor</i> adjunktus	1961	Bp. XIII., Visegrádi út 19.
194. Trombitás Károly tud. munkatárs	1971	POTE Elméleti Közp. Laboratórium Pécs, Szigeti út 12.
195. <i>Turchányi György</i> egyetemi tanár	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
196. <i>Unger Emil</i> tud. főmunkatárs	1961	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz Károly u. 5.

197. Vajda Róbert szig. orvos	1972	Művelődésügyi Minisztérium Bp. V., Szalay u. 10-14.
198. Varga Emil egyetemi tanár	1966	DOTÉ Élettani Intézet Debrecen, 12.
199. Varga László tud. munkatárs	1961	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz Károly u. 5.
200. Vargáné Mányi Piroska tanársegéd	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
201. Várkonyi Zoltán adjunktus	1971	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
202. Várkonyi Zoltánné adjunktus	1971	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
203. Várterész Vilmos igazgató	1961	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
204. Vető Ferenc tud. főmunkatárs	1961	POTE Biofizikai Intézet Pécs, Szigeti út 12.
205. Vittai Pál tud. munkatárs	1961	OTKI Röntgen Tanszék Bp. XIII., Szabolcs u. 33.
206. Voszka Rudolf docens	1961	SOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
207. Walthier József labor szakorvos tud. munkatárs	1972	Orsz. Élelmezés- és Táplálkozástud. I. Bp. IX., Gyáli út 3/a.
208. Zaránd Pál tud. munkatárs	1970	Országos Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
209. Zöllei Mihály adjunktus	1971	JATE Biofizikai Intézet Szeged, Dóm tér 9.
210. Zsoldos Tibor mérnök	1966	MÉV Eü. Szolgálat Pécs, III., Veres E. u. 2.

NÉVMUTATÓ

- Achátz I. 46, 146
 Andik I. 137, 146
 Aradi F. 48, 146
 Aujeszky L. 146
 Ádám Gy. 136, 146
- Ba I. 127, 146
 Banczerowskyné Pelyhe I.
 8, 17, 21, 22, 151
 Baumann M. 146
 Belágyi J. 32, 36, 50, 123,
 146
 Benedek J.-né 146
 Benkő K. 146
 Bertényi A. 14, 126, 127,
 146
 Biró G. 37, 104, 146
 Blaskó K. 43, 146
 Bodosi M. 127, 146
 Bogdány B. 30
 Bojtor I. 29, 30, 146
 Bor J.-né 146
 Boros B. 17
 Bozóky L. 13, 26, 27, 28,
 112, 137, 146
 Böszörményi Z. 146
 Bretz K. 49
 Broda E. 53
 Buchthal F. 51
 Budó A. 13, 136
 Bugyi B. 146
- Csaba B. 47
 Csapody I. 127, 146
 Cseh E. 146
 Cseik J. 127, 147
 Csécsei D. 147
 Csillik B. 137, 147
 Csongor J. 47
 Csorba I. 147
 Csövány M.-né 147
 Csukás S.-né 147
- Dalos B. 137, 147
 Damjanovich S. 13, 18, 21,
 28, 37, 39, 51, 54, 59,
 136, 137, 147
 Daróczy A. 147
 Decsev G. 61
 Deső Gy. 47, 147
 Dévényi T. 59
 Donhoffer Sz. 137, 147
 Dósay K. 112, 147
 Draganov L. 17, 42
 Duray A. 127, 147
- Egyed J. 32, 35, 147
 Ehrenberg A. 51
 Eigen 53
 Eöry A. 49, 56, 147
 Erdey L. 44, 147
- Ernst J. 3, 8, 11, 13, 17,
 21, 23, 44, 46, 52, 129,
 132, 137, 147
 Ernyei A. 127, 147
- Faludi B. 13, 147
 Faludi B.-né 147
 Falus M. 126, 127, 147
 Farádi L. 147
 Farkas G. 129
 Farkas Gy. 147
 Faust F. 26
 Fehér O. 21, 147
 Fitori J. 40, 147
 Földes J. 29
 Frank G. 61
 Frenyó V. 13, 147
 Fridvalszky L. 129
 Fülöp Z. 64, 147
- Garamvölgyi M. 45, 46,
 47, 147
 Garay A. 55, 148
 Gázso J. 148
 Gábor Gy.-né 148
 Gárdos Gy. 51, 148
 Gárgyán J. 148
 Gáspár R. 40, 148
 Gáspár S. 42
 Geszti O. 148
 Góliáné Bartha K. 43,
 148
 Gombás M. 148
 Gombos A.-né 148
 Greguss P. 125, 127, 148
 ifj. Greguss P. 148
 Guba F. 14, 59, 65, 137,
 148
 Györgyi S. 42, 44, 45, 59,
 148
 Győri I. 38
 Gyulai Z. 81, 82
 Gyurján I. 148
- Hajnal J.-né 148
 Hámori J. 148
 Herczegh M. 148
 Hernádi F. 148
 Hevesi J. 18, 32, 137, 148
 Hidvégi E. 21
 Homola L. 49, 148
 Horváth G. 148
 Horváth I. 14, 137, 148
 Horváth László G. 137,
 148
 Humml F. 127, 148
 Hutchinson F. 51
- Illés A. 29, 30
 Inovay J. 127, 148
- Jánossy A. 148
 Jánossy L. 13, 148
 Járai F.-né 148
 Járai I. 148
 Járdánházy T. 38, 149
 Jobst K. 48, 149
 Juhász L.-né 149
 Juricskay I. 149
 Juvancz I. 14, 21, 149
- Kajusin L. P. 17, 26, 51,
 61
 Kanyár B. 38, 43
 Karczag A. 8, 17, 21, 28,
 41, 59, 121, 149
 Kari Cs. 149
 Karpfel Z. 61
 Karvaly B. 149
 Katchalsky A. 51
 Katona Z. 149
 Kállay M. 45, 149
 Károly L. 149
 Károlyi G. 149
 Kárpáti M. 127, 149
 Kelényi C. 149
 Kellenberger E. 51
 Kellermayer M. 45, 48
 Kendrew J. C. 51
 Kerner J. 149
 Kertész L. 149
 Kesztihelyi B. 26
 Kesztyüs L. 149
 Keynes R. D. 51
 Kincses É. 127, 149
 Királyfalvi L. 149
 Kirel A. V. 17
 Kiss D. 127, 149
 Koblinger L. 31
 Kóbor Gy. 149
 Koczkás Gy. 29, 149
 Kollár M.-né 149
 Kollmann G. 17, 28
 Kopa J. 127, 149
 Kosza I. 127, 149
 Kovács I. 149
 Kovács S. 149
 Krajsovszky J. 87
 Krasznai I. 29, 149
 Krugljakova K. E. 56
 Kun L. 127, 149
 Kutas L. 2, 35, 150
 Kuzmann E. 8, 17, 21, 22,
 150
- Ladik J. 56, 65, 150
 Lakatos T. 36, 103, 150
 Lábos E. 21, 65
 Láng F. 150
 Láng I. 64, 137
 Láng I.-né 150
 Lehoczky E. 150

- Locker A. 53
 Lőrinczy D. 150
 Luzsa Gy. 30
 Lynen F. 51

 M. Fidy J. 41, 147
 M.-né Kutas V. 150
 Major A. 127, 150
 Major J. 150
 Majzik M. 127, 150
 Makra Zs. 30, 31, 150
 Marek P. 127, 150
 Masszi Gy. 47, 150
 Málek I. 52
 Mándi E. 30
 Mess B. 106, 150
 Meszes G. 150
 Metzger T.-né 150
 Mészáros I. 150
 Misik S. 150
 Moll A. 127, 150
 Molnár L. 150
 Morawieczki A. 17
 Mórocz K. 127, 150

 Nagy Á. 127, 150
 Nagy J. 27, 82, 136
 Nagy J.-né 40, 150
 Nagy Lajos 150
 Nagy László 36, 150
 Nagy Zs. 150
 Nádas I. 127, 150
 Németh G. 151
 Németi I. 151
 Niedetzky A. 14, 19, 32,
 35, 50, 65, 66, 129, 138,
 151
 Noack D. 56

 Oosawa F. 52
 Ottó Gy. 151

 Örkényi J. 151

 Paál M. 127, 151
 Parádi E. 151
 Paulovits L. 127, 151
 Pál Imre 29, 151
 Pál István 151
 Pártay G. 151

 Perutz M. 53
 Pócsik I. 38, 44, 45, 151
 Predmerszky T. 151
 Pullman B. 52

 Raksányi K. 81
 Ramachandran G. N. 52
 Rácz P. 127, 151
 Reichardt W. 52, 54
 Ringler A. 151
 Romhányi Gy. 151
 Rontó Gy. 13, 17, 22, 27,
 28, 34, 42, 57, 59, 151
 Rosenblith W. A. 51
 Ruzicska Gy. 127, 151

 Sagdarszuren O. 61
 Sajgó M. 59, 129
 Sántha A. 30, 138, 151
 Schäffer B. 48, 151
 Sipka S. 47
 Sobel M. 127, 151
 Solomon A. K. 51
 Solymossy P. 151
 Somogyi B. 39, 59, 151
 Sós J. 59
 Stock J. 127, 151
 Straub F. B. 129, 132, 151
 Sugár I. 38, 44, 151
 Sümegi J. 136, 161

 Szabad J. 34, 152
 Szabolcsi L.-né 129
 Szalay L. 14, 18, 33, 41,
 44, 45, 65, 72, 152
 Szántó J. 127, 152
 Szebeni Á. 127, 152
 Szentágothai J. 11, 21, 52,
 138, 152
 Szeverényi M. 152
 Székely Gy. 152
 Széghalmi G. 37, 152
 Szigeti Gy. 13, 17, 138,
 152
 Szőgyi M. 41, 59, 152
 Szőke B. 127, 152
 Sztanýik L. 13, 14, 30, 152

 Tamás Gy. 41, 152
 Tapasztó I. 127, 152

 Tarján I. 8, 14, 18, 25,
 27, 28, 44, 45, 79, 100,
 136, 138, 152
 Tigyi A. 21, 152
 Tigyi J. 11, 12, 13, 14, 17,
 25, 26, 27, 31, 51, 52,
 56, 61, 64, 108, 129, 136,
 138, 152
 Tigyi J.-né 152
 Tóbiás C. A. 52
 Tolvaj L. 152
 Toperczer J. 152
 Tota J. 152
 Tóth Á. 26, 152
 Tóth L. 152
 Tóth L.-né 152
 Török A. 21, 38, 152
 Török M. 127, 152
 Török S. 152
 Trombitás K. 46, 152
 Turchányi Gy. 81, 138, 152
 Tweel H. D. 55

 Újhegyi S. 81, 82
 Ungar E. 152

 Vajda R. 127, 153
 Varga E. 138, 153
 Varga L. 27, 153
 Vargáné Mányi P. 46, 153
 Vasilescu G. 61
 Várkonyi Z. 34, 153
 Várkonyi Z.-né 153
 Várterész V. 13, 14, 18,
 25, 27, 29, 30, 35, 78,
 115, 128, 153
 Verzhowsky K. 61
 Vető F. 33, 44, 50, 65, 138,
 153
 Vittai P. 153
 Voszka R. 81, 138, 153

 Walthier J. 127, 153

 Zaránd P. 30, 31, 38, 153
 Zielmann G. 61
 Zimonyi Gy. 82
 Zöllei M. 153

 Zsoldos T. 26, 153
 Zurzicki S. 55

TARTALOMJEGYZÉK

1. <i>Ernst Jenő</i> : Bevezetés	3
2. <i>Tigyi József</i> : A Magyar Biofizikai Társaság 10 éve.	5
3. A Magyar Biofizikai Társaság 4. Közgyűlése (Budapest, 1969. május 27.)	13
A MBT vezetősége (1969–1972.)	13
4. A Társaság 10 éves jubileuma	15
<i>Niedetzky Antal</i> : Beszámoló a MBT. VI. (jubileumi) Vándorgyűléséről (Pécs, 1971. augusztus 23–25.)	17
<i>Rontó Györgyi</i> : A MBT. jubileumi pályázata	21
5. A MBT. VI. Vándorgyűlés előadáskivonatai	23
6. <i>Tigyi József</i> : A III. Nemzetközi Biofizikai Kongresszus és az IUPAB III. Közgyűlése (USA, 1969. augusztus 29–szeptember 3.)	51
7. <i>Damjanovich Sándor</i> : Az I. Európai Biofizikus Kongresszus (Baden bei Wien, 1971. szeptember 14–17.)	53
8. <i>Rontó Györgyi</i> : Beszámoló a MBT. 1969–1971. évi klubdelutánjairól	55
Kerekasztal-konferenciák	59
9. <i>Tigyi József</i> : A KGST biofizikai együttműködés	61
10. <i>Niedetzky Antal</i> : A hazai biofizikai kutatások helyzetének felmérése	65
11. <i>Szalay László</i> : A Szegedi Biológiai Központ	67
12. <i>Várterész Vilmos</i> : Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugár-egészségügyi Kutató Intézet	73
13. <i>Tarján Imre</i> : Egykristályok előállítása (Akadémiai székfoglaló)	79
14. Beszámolók külföldi tanulmányutakról	103
15. <i>Bertényi Anna</i> : Megalakult a Magyar Biofizikai Társaság Orvosi-Biológiai Ultrahang Sectiója (OBUS)	125
Az OBUS tagjainak névsora	127
16. <i>Niedetzky Antal</i> : Az Acta Biochimica et Biophysica tevékenysége	129
17. Tájékoztató a Társaság első 10 évének rendezvényeiről	131
A Magyar Biofizikai Társaság pályázata (1972.)	135
Függelék	136
A Társaság tagjainak kitüntetései (1969–1972)	137
18. A MBT. 1972-ben (5. Közgyűlés) megválasztott vezetősége	139
19. A Magyar Biofizikai Társaság Alapszabályzata	141
20. A Magyar Biofizikai Társaság tagnévsora	146
21. Névmutató	155
22. Tartalomjegyzék	

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Й. ЭРНСТ: Введение.	3
2. Й. ТИДЬИ: 10 лет Венгерского Биофизического Общества.	5
3. 4-ое генеральное совещание Венгерского Биофизического Общества (Будапешт, 27-ое мая, 1969-ого года). Руководство Венгерского Биофизического Общества (1969—1972).	13 13
4. Десятилетие Венгерского Биофизического Общества. А. НИДЕЦКИ: Отчетный доклад о 6-ом Странтвующем (юбилейном) Съезде ВБО (Печ, 23—25 августа 1971-ого года) Дь. РОНТО: Юбилейный конкурс ВБО.	15 17 21
5. Резюме докладов 6-ого Странтвующего Съезда ВБО. Резюме докладов вышли на английском Языке в Acta Biochim. et Biophys. 6. 455—483. (1971) В. ВАРТЭРЭС: Роль радиобиологических исследований в охране окружающей человека (биосферы). Л. П. КАЮШИН: Свободные радикалы как регуляторы биоэнергетических процессов. А. ТОТ, Б. КЕСТХЕЙ: Определение всетелесного-калия в человеке с помощью ин vivo гаммаспектрометрии. Т. ЖОЛДОШ, Ф. ФАУСТ: Определение ^{210}Po (RaF) естественного радиоэлемента из сигареты и проявление ингаляционного изотопа в течении курения из крови. Л. ВАРГА, В. ВАРТЭРЭС: Радиочувствительность ин vivo разведенных воспроизводительных клеток (полная брюшная водянка лимфома). Дь. РОНТО, И. ТАРЯН: Связь структуры и функции в лучевом поражении фагов T7. А. КАРЦАГ, Дь. РОНТО, И. ТАРЯН: Исследование влияния ультрафиолетовых лучей на фаги M-2. Дь. КОЛЛМАНН: Механизм химического охранения ДНК. Л. БОЗОКИ: Биофизические проблемы связанные с экстракорпоральными кровяными облучениями. И. КРАСНАИ, Й. ФЕЛДЕШ, И. ПАЛ: Вопросы защиты от излучения и радиоздравоохранения в современных радиоизотопических исследованиях. Й. БОЙТОР, В. ВАРТЭРЭС, А. ИЛЛЕШ, Дь. КОЦКАШ: Роль измерения поверхностной дозы в определении медицинской лучистой нагрузки с точки зрения расхождения дозы и интегральной дозы. В. ВАРТЭРЭС, И. БОЙТОР, А. ИЛЛЕШ, Дь. ЛУЖА, Б. БОГДАНЬ: Оценка биологической значительности поверхностного расхождения дозы, полученной в рентгеновских исследованиях при помощи большой поверхности кинодозиметра. Ж. МАКРА, П. ЗАРАНД, А. ШАНТА, Л. СТАНИК, З. МАНДИ: Технические и физические вопросы радиобиологических опытов, проделанных в атомном реакторе. П. ЗАРАНД, Ж. МАКРА, Л. КОБЛИНГЕР: Дозиметрия смешанных н-гамма лучей в биологическом облучающем реакторе, созданном в ЦИИФ. Й. ТИДЬИ: Ионный фон изменения возбудимости мышцы после облучения Й. ЭДЕД: Влияние слабой дозы β и γ -излучения на ионное содержание поперечнополосатой мышцы.	23 25 26 26 26 27 27 28 28 28 29 29 30 30 31 31 32

Й. БЕЛАДИ, А. НИДЕЦКИ: Исследование нерва лягушки, методом ЭПР, инкубированных изотопа Na^{24} , K^{42} и P^{32} . 1.	32
А. НИДЕЦКИ, Й. БЕЛАДИ: Исследование нерва лягушки, методом ЭПР, инкубированных в изотопах Na^{24} , K^{42} и P^{32} П.	32
Л. САЛАИ: Миграция энергии возбуждения электрона между хлорофиллами и другими молекулами в растворах (реферат).	33
Й. ХЕВЕШИ: Изучение миграции энергии в красчодетергентной системе (реферат).	33
Й. САБАД: Миграция электронно—возбудительной энергии в смешанных растворах β -каротинхлорофилла.	34
З. ВАРКОНИ: О флуоресцентном исследовании белков.	34
А. НИДЕЦКИ: Исследование биологического изотопного эффекта на дрожжах.	35
Л. КУТАШ: Люминисценция возбудимых биологических тканей, вызванная ионом Cu^{2+} .	35
Й. БЕЛАДИ: ЭПР исследование нервной и мышечной ткани, инкубированной Cu^{++} ионами.	36
Т. ЛАКАТОШ: Изменения частоты в сензитизированной и освещенной брюшной ганглии рака под действием электротона.	36
Л. НАДЬ: Полупроводниковое свойство мышечного волокна лягушки	36
Г. БИРО: Взаимодействие нервного и мышечного раздражения	37
Г. СЭПХАЛМИ: Дигитальная симуляционная методика для количественного анализа периодически действующих биологических автоматизмов	37
А. ТЕРЕК, И. ДЕРИ, Т. ЯРДАНХАЗИ: О роли теории информации рецепторной адаптации	38
Ш. ДАМЯНОВИЧ: Вязкость и энзимная кинетика (реферат)	39
Б. ШОМОДИ, Ш. ДАМЯНОВИЧ: Молекулярная энзимкинетическая модель	39
Й. НАДЬ: Исследование конформационного изменения D—глюкозы и d—фруктового сахара с энергией ультразвука	40
Р. ГАШПАР: Электронная структура глюкоз—I—фосфата	40
Й. ФИТОРИ: Дизлектрическая дисперсия фосфорилза b.	40
М. СЕДИ, ДБ. ТАМАШ: Сравнение проникающего свойства и бактерицидного влияния антибиотиков	41
Й. ФИДИ, А. КАРЦАГ: Исследование расхождении фагов в жидких двухфазных системах	41
Ш. ГАШПАР, ДЬ. РОНТО: Опыты на непрерывных культурах <i>E. coli</i>	42
Л. ДРАГОНОВ: Косвенный метод для наблюдения V—P диаграммы артерией конечностей	42
Ш. ДЕРДИ: Сравнительное изучение кинетики транспорта ионов K^+ , Rb^+ и Cs^+ в эритроцитах	42
Б. КАНЯР: Модель трехячеечной системы для исследования транспорта K^+ , Rb^+ и Cs^+ эритроцитов	43
К. БЛАШКО, К. Г. БАРТА: Реактивнокинетическое приближение транспорта K^+ , Rb^+ и Cs^+ эритроцитов	43
И. ШУГАР, Ш. ДЕРДИ: Сравнение ионного транспорта и физических параметров ионов	44
Ф. ВЕТЕ: К вопросу приема и состояния воды в семенах.	44
И. ПОЧИК: Связанная вода в растительных срезах	45
М. КАЛЛАИ: Локализация калия в атрофированной мышце	45
М. ГАРАМВЕЛДИ: Данные к кристаллизации миозина из-за напряжения	45

И. АХАЦ: О поперечной структуре миофибрилл	46
К. ТРОМБИТАШ: Субмикроскопическая поперечная структура поперечно-полосатых волокон	46
П. ВАРГА—МАНИ: Мышечное возбуждение и мобилизация калия.	46
Дь. МАССИ: Структура воды и ионная подвижность в полиэлектролитных растворах.	47
Дь. ДЕШЕ, Ш. ШИПКА, Й. ЧОНГОР, Б. ЧАБА: Измерение скорости выделения R^{32} colliendotoxin в мышце со счетом над полным телом.	47
М. КЭЛЛЭРМАЙЕР, К. ЙОБСТ: Ион-зависимое изменение структуры системы ДНП ядер клеток.	48
Ф. АРАДИ: Отношение между инициальным уменьшением объема и потенциалом действия в мышце лягушки.	48
Б. ШЭФФЭР: Отношения времени инициального уменьшения объема и потенциала действия в мышце лягушки.	48
Л. ХОМОЛА: Препятствование диффузии в слое расположенном у проникаемого слоя и бальнеотерапевтическое влияние.	49
К. БРЕТЦ, А. ЭЕРИ: Измерение сопротивления кожи автоматически и с большой скоростью.	49
Ф. ВЕТЕ: Модельный опыт для термоозмоса в яйце.	50
6. Й. ТИДЬИ: 3—ий Международный Биофизический Конгресс и 3—ий Пленарный Съезд ИУПАБ (США, 29 авг.—3 сент. 1969-ого года)	51
7. Ш. ДАМЯНОВИЧ: 1-ый Европейский Биофизический Конгресс (Баден-бен-Вин, 14—17 сент. 1971)	53
8. Дь. РОНТО: Отчет о клубных вечерах 1969—1971-ого года ВБО. Конференция круглого стола.	55 59
9. Й. ТИДЬИ: Биофизическое сотрудничество СЭВ.	61
10. А. НИДЕЦКИ: Обмер обстановки биофизических исследований в Венгрии.	65
11. Л. САЛАИ: Сегедский биологический центр.	67
12. В. ВАРТЭРЭС: Исследовательский Институт радиобиологии и радиогигиены им. Жолио—Кюри.	73
13. И. ТАРЯН: Производство однокристаллов (академическая вступительная речь)	79
14. Отчет о заграничных научных командировках.	103
15. А. БЕРТЕНИ: Создалась Медицинско-биологическая Секция (МБУС) Венгерского Биофизического Общества.	125
Список членов МБУС	127
16. А. НИДЕЦКИ: Деятельность Acta Biochimica et Biophysica.	129
17. Указатель мероприятий первых десяти лет Общества.	131
Конкурс Венгерского Биофизического Общества (1972)	135
Приложение.	136
Ордены членов ВБО (1969—1972 гг.)	137
18. Избранное в 1972-ом году руководство ВБО (5-ый пленарный съезд)	139
19. Основной устав ВБО	141
20. Список членов ВБО	146
21. Именной указатель	155
22. Содержание	

CONTENTS

1. <i>E. Ernst</i> : Introduction - - - - -	3
2. <i>J. Tigyí</i> : 10 Years of the Hungarian Biophysical Society (H. B. S.) - - - - -	5
3. The 4th Society Meeting of the H. B. S. (Budapest, 27 May, 1969) - - - - -	13
Presidium of the H. B. S. (1969-1972) - - - - -	13
4. 10th Anniversary of Foundation of the H. B. S. - - - - -	15
<i>A. Niedetzky</i> : Report on the 6th Anniversary Congress of the H. B. S. (Pécs, 23-25 August, 1971) - - - - -	17
<i>Gy. Rontó</i> : Anniversary Competition of the H. B. S. - - - - -	21
5. The 6th Congress of the H. B. S. the Abstracts were published in English in Acta Biochimica et Biophysica Acad. Sci. Hung. 6. 455-483. (1971) - - - - -	23
<i>V. Várterész</i> : The Role of Radiobiological Investigations in the Protection of Man's Environment (Biosphere) - - - - -	25
<i>L. P. Kajusín</i> : Free Radicals as Regulators of Bioenergetic Processes. (Russian) - - - - -	26
<i>A. Tóth, B. Keszthelyi</i> : Determination of Whole-Body Potassium in Man with in vivo Gamma Spectrometry - - - - -	26
<i>T. Zsoldos, F. Faust</i> : Determination of $^{210}\text{Po}(\text{RaF})$, a Natural Radioactive Element from Cigarette,, and Detection of the Isotope Inhaled by Smoking in the Blood - - - - -	26
<i>L. Varga, V. Várterész</i> : Radiosensitivity of in vivo Cultured Reproductive Cells (Mouse Ascites Lymphoma) - - - - -	27
<i>Gy. Rontó, I. Tarján</i> : The Connection of Structure and Function in the Radiation Injury of T7 Phages - - - - -	27
<i>A. Karczag, Gy. Rontó, I. Tarján</i> : Examination of the Effect of Ultraviolet Irradiation on MS2 Phages - - - - -	28
<i>G. Kollmann</i> : Mechanism of Chemical Protection of DNA in vitro. (English) - - - - -	28
<i>L. Bozóky</i> : Biophysical Problems with Extracorporeal Blood Irradiations - - - - -	28
<i>I. Krasznai, J. Földes, I. Pál</i> : Radiation Protection and Radiation Hygienic Problems in Modern Diagnostic Examinations with Radioisotopes - - - - -	29
<i>I. Bojtör, V. Várterész, Á. Illés, Gy. Koczkás</i> : Measurement of Surface Dose for Determination of Medical Radiation Burden Considering Dose Distribution and Integral Dose - - - - -	29
<i>V. Várterész, I. Bojtör, Á. Illés, Gy. Luzsa, B. Bogdány</i> : A Biological Evaluation of Surface Dose Distribution Obtained by Large Size Film-Dosimeter during X-ray Examinations - - - - -	30
<i>S. Makra, P. Zarnád, A. Sántha, L. B. Sztanyik, E. Mándi</i> : Technical and Physical Problems in Radiobiological Experiments with Atomic Reactor - - - - -	30
<i>P. Zaránd, S. Makra, L. Koblinger</i> : Dosimetry of Mixed Neutron-Gamma Radiation in the Biological Irradiation Facility of the CRIP - - - - -	31
<i>J. Tigyí</i> : Ionic Background of the Post-Irradiation Changes in Muscle Excitation - - - - -	31
<i>J. Egyed</i> : The Effect of Small-Dose Beta and Gamma-Irradiation on the Ion-Content of Striad Muscle - - - - -	32
<i>J. Belágyi, A. Niedetzky</i> : E. P. R. Studies on Frog Nerves Incubated in ^{24}Na , ^{42}K - and ^{32}P Ringer Solution I. - - - - -	32
<i>A. Niedetzky, J. Belágyi</i> : E. P. R. Studies on Frog Nerves Incubated in ^{24}Na , ^{42}K - and ^{32}P Ringer Solution II. - - - - -	32
<i>L. Szalay</i> : The Migration of Electron Excitation Energy between Chlorophylls and Other Molecules in Solutions - - - - -	33

J. Hevesi: Energy Migration in Dye-Detergent Systems - - - - -	33
J. Szabad: Migration of Electron Excitation Energy in Mixed Solutions of Beta-Carotene and Chlorophyll-a - - - - -	34
Z. Várkonyi: On the Method of Investigation of Protein Fluorescence - - -	34
A. Niedetzky: Investigation of the Biological Isotope Effect on Yeast Cells - -	35
L. Kutas: Luminescence of Excitable Biological Tissues Caused by Cu^{2+} Ion - -	35
J. Belágyi: E. P. R. Investigations on Nerve and Muscle Tissues Containing Copper Ions - - - - -	36
T. Lakatos: Frequency Changes in Sensitized and Illuminated Crayfish Ganglionic System under the Effect of Electrotonic Potentials - - - - -	36
L. Nagy: Semiconductor Property of Frog Muscle Fibre - - - - -	36
G. Bíró: Interaction between Nerve and Muscle Excitation - - - - -	37
G. Széphalmi: Digital Simulation Methodics for the Quantitative Analysis of Periodically Working Biological Automatism - - - - -	37
A. Török, I. Györi, T. Járdánházy: About the Role of Receptor Adaptation in the Information Theory - - - - -	38
S. Damjanovich: Viscosity and Enzyme Kinetics - - - - -	39
B. Somogyi, S. Damjanovich: A Molecular Enzymekinetical Model - - - - -	39
G. Nagy-Gerecse: Examination with Ultrasonic Energy of the Conformation Change of d-Glucose and d-Fructose - - - - -	40
R. Gáspár: The Electric Structure of Glucose-1-Phosphate - - - - -	40
J. Fitori: Dielectric Dispersion of Phosphorylase b - - - - -	40
M. Szőnyi, Gy. Tamás: Comparison of Penetration Characteristics and Bactericidal Effect of Antibiotics - - - - -	41
J. Fidy, A. Karczag: Phage Distributions in Liquid Two-Phase Systems - - -	41
S. Gáspár, Gy. Rontó: Experiences in E. Coli Continuous Cultures - - - -	42
L. Draganov: An Indirect Method for Obtaining the Volume-Pressure Curve of Arteries of Extremities - - - - -	42
S. Györgyi: Comparative Examination of K^+ , Rb^+ , and Cs^+ Transport Kinetics in Erythrocytes - - - - -	42
B. Kanyár: Three Compartment System Model for Investigation of K^+ , Rb^+ and Cs^+ Transport in Erythrocytes - - - - -	43
K. Blaskó, K. G. Bartha: Reactionkinetics Approximation of K^+ , Rb^+ and Cs^+ Transport in Erythrocytes - - - - -	43
I. Sugár, S. Györgyi: Erythrocyte - Ion Transport and a Comparison of the Physical Parameters of Ions - - - - -	44
F. Vető: On the Problem of the Uptake and State of Water in Seeds - - - -	44
S. Pócsik: Bound Water in Plant Sections - - - - -	45
N. Kállay: Localization of Potassium in Atrophized Muscle - - - - -	45
N. Garamvölgyi: Some Data on the Question of the Stretch Induced Crystallization of Myosin - - - - -	45
A. Acházt: On the Transversal Structure of Myofibril - - - - -	46
K. Trombitás: Submicroscopic Transversal Structure of Striated Fibrils - - -	46
P. Varga-Mányi: Muscle Excitation and Potassium Mobilization - - - -	46
G. Masszi: The Structure of Water and Ion-Mobility in Polyelectrolyte Solutions	47
Gy. Deseő, S. Sipka, J. Csongor, B. Csaba: Measurement of the Discharge Speed of ^{32}P Coli-Endotoxin in Mouse by Whole Body Counting - - - - -	47
M. Kellermayer, K. Jobst: Ion-Dependent Change in the Structure of the DNP System of Cell Nuclei - - - - -	48
F. Aradi: Relationship between Initial Volume Decrease and Action Potential in Frog Muscle - - - - -	48

B. Schäffer: The Time-Relations of Initial Volume Decrease and Contraction in Frog Muscle	48
L. Homola: Diffusion Inhibition in a Gap Next to a Permeable Layer and Balneo-therapeutic Effect	49
K. Bretz, A. Eöry: High Speed, Automatic Skin Resistance Measurement	49
F. Vető: Thermo-Osmotic Model Experiment on Egg	50
6. J. Tigyí: The 3rd International Biophysics Congress and the 3rd General-Assembly of IUPAB (USA, 29 August-3 September, 1969)	51
7. S. Damjanovich: The 1st European Biophysics Congress (Baden bei Wien, 14-17 September, 1971)	53
8. Gy. Rontó: Report on the Club-meetings of the H. B. S. in 1969-1971	55
Round-table Conferences	59
9. J. Tigyí: Cooperation of the Members of Council of Mutual Economic Assistance in Biophysics	61
10. A. Niedetzky: Summing up of the National Biophysical Researches	65
11. L. Szalay: Research Centre of Biology of Hungarian Academy of Sciences in Szeged	67
12. V. Várterész: „Frédéric Joliot-Curie“ National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene	73
13. I. Tarján: Production of Monocrystals (Inaugural Lecture at the Academy)	79
14. Report on Studies in Foreign Countries	103
15. A. Bertényi: Foundation of the Medical-Biological Ultrasound Section of the H. B. S.	125
List of Members of the Medical-Biological Ultrasound Section	127
16. A. Niedetzky: Activity of the Acta Biochimica et Biophysica	129
17. Guide of the first 10-year-programmes of the Society	131
Competition of the H. B. S. (1972)	135
Appendix	136
Honour for Members of H. B. S.	137
18. Presidium of the H. B. S. elected in 1972 (on the 5th Society Meeting)	139
19. The Statue of the H. B. S.	141
20. List of Members of the H. B. S.	146
21. Name Index	155
22. Contents	

Felelős kiadó: dr. Tigyi József

72-1076 Pécsi Szikra Nyomda – F. v.: Melles Rezső

