

A
MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG

ÉRTESÍTŐJE

1969

FŐSZERKESZTŐ: TIGYI JÓZSEF
SZERKESZTŐ: SZTANYIK LÁSZLÓ

HARMADIK FÜZET

A
MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG

ÉRTESÍTŐJE

1969

FŐSZERKESZTŐ: TIGYI JÓZSEF
SZERKESZTŐ: SZTANYIK LÁSZLÓ

HARMADIK FÜZET

*Ezen Értesítő kiadását a Magyar Biofizikai Társaság Elnöksége
1968. január 11-i ülésén határozta el.*

Technikai szerkesztő: dr. Kutas László

BEVEZETŐ

Társaságunk harmadik Értesítője jelezze öröndetes végét a hazai biofizikáért folytatott harcnak, melyben a célratörő állhatatosság győzedelmeskedett szubjektív indítékokból táplálkozó gátló erőkkel szemben. A pécsi Biofizikai Intézet nincs többé itthon sem izolálva: a BOTE Orvosi Fizikai Intézete Biofizikai Intézetté alakult, Szegeden Biofizikai Tanszék létesült, a DOTÉ-n is biofizikát oktatnak az orvosi fizikai tanszéken, a Budapesten és Szegeden folyó szakbiológus-képzés egyik kötelező tantárgya a biofizika. De ne megnyugvást eredményezzen ezen nehéz időszak győzelmes befejezése, hanem erőgyűjtést a következőkre. Bízom benne, hogy a jövő hazai biofizika még értékesebben fog hozzájárulni tudományágunk nemzetközi felvirágoztatásához.

ERNST JENŐ
a Magyar Biofizikai Társaság
elnöke

A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG TEVÉKENYSÉGE

1966. március — 1969. május

Az elmúlt 3 éves periódusban a Társaság tevékenységét elsősorban az előző években előkészített, a biofizikai kutató és oktatómunka szervezeti és tevékenységi bázisát kiszélesítő és továbbfejlesztő intézmények örvendetes realizálódása jellemezte. Emellett a Társaság tagságának lassú, de folyamatos növekedéséről számolhatunk be. 1966 márciusában 124 tagot számláltunk, 1969 májusában 132-t. Figyelembe véve, hogy elhalálozás, eltávozás, kilépés és kizárás révén taglétszámunk 13 fővel csökkent, tehát az újonnan felvett tagok száma az elmúlt 3 év alatt 21 fő volt.

Kegyelettel emlékezünk meg elhunyt tagjaink közül két díszelnökünkéről, Gyulai Zoltán és Novobátczy Károly akadémikusokról, kikben a magyar fizikus gárda klasszikussá vált nagyjait gyászoljuk. Mély fájdalom tölt el bennünket, amikor mindannyiunk által nagyrabecsült két fiatal tagtársunkra, Balogné Székely Juditra és Móroczné dr. Juhász Máriára emlékezünk; Székely Juditot mint kiváló oktatót, Juhász Máriát mint a fiatal kutató generáció kiemelkedően tehetséges tagját veszítettük el.

Az elmúlt 3 év alatt a magyar tudományos életet és a Magyar Tudományos Akadémiát is az a felismerés vezérelte, hogy a modern biológia megteremtése nélkül az alkalmazott biológiai tudományok, az orvostudomány és a mezőgazdasági tudomány sem fejlődhet egészségesen. A modern biológia megteremtéséhez viszont nélkülözhetetlen a biofizika és biokémia jelentős kifejlesztése. Ezen alapelvből kiindulva határozta el az MTA elnöksége, hogy anyagi erőforrásainak jelentős koncentrációjával létrehozza Szegeden a Központi Biológiai Kutatótelepet. Ezen központi kutatótelep 4 intézeti egységből fog állni: biofizika, biokémia, növényélettan és genetika. A nagyszabású terv kidolgozásában Társaságunk számos tagja jelentős munkával vette ki részét. Az építkezés 1968 nyarán meg is kezdődött, és a terveknek megfelelően jó ütemben folyik. A kidolgozott és elfogadott részletes tervek szerint a biofizikai intézet mintegy 150 dolgozóval, ezek között mintegy 40 kutatóval működne, és 1972-ben lesz üzemképes állapotban. A számok mutatják, hogy ez az új intézet a hazai biofizikai kutatásnak jelentős részét képezi, ami egyben azt a kötelezettséget rója Társaságunkra, hogy minden lehető módon és minden lehetőséget megragadva vegyen részt az előkészítő munkában, hogy az intézet az 1972-es induláskor megfelelő káderekkel, tematikával és felszereléssel kezdhesse meg munkáját. A szegedi MTA biofizikai kutatóintézetet úgy tekintjük, mint a hazai biofizikai kutatás legfontosabb bázisát.

Örömmel jelenthetjük, hogy az Egészségügyi Miniszter 20 840/1968. határozata alapján a Budapesti Egyetem Orvosi Fizikai Intézetét Biofizikai Intézetévé

szervezte át, ezzel a négy orvosegyetemünk közül kettő — már nevében is — biofizikai tanszékké és intézettel rendelkezik. Információink szerint Tóth Lajos professzor tagtársunk nyugdíjazása után a Debreceni Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai tanszéke vezetésével megbízott Damjanovich Sándor tagtársunk szintén biofizikai irányban fejleszti ki az intézetet, s ebben Kesztyűs Loránd tagtársunknak, az egyetem rektorának teljes támogatását élvezi. Ezek szerint egyedül a Szegedi Orvostudományi Egyetemen nincs még intézményesen megoldva az orvostanhallgatók biofizikai oktatása, de úgy látszik, hogy ez a kérdés a József Attila Tudományegyetem segítsége révén hamarosan egészséges irányba fog fejlődni.

A természettudományi fakultásaink területén is igen jelentősen javultak és növekedtek a biofizika oktatási és kutatási lehetőségei, bár ezen a téren még nem lehetünk mindenben elégedettek. Mindazonáltal igen jelentős eredményként üdvözljük a Művelődésügyi Minisztérium területén megalakult első biofizikai intézetet, a JATE biofizikai intézetét, élén Szalay László professzor tagtársunkkal (1969 febr.). Meg vagyunk győződve arról, hogy ezt a fontos kezdeti lépést követni fogja az ELTE természettudományi karán is hasonló. Úgy látjuk, hogy az 1969. évben tagtársaink közül már több olyan megfelelő kutatási és oktatási gyakorlattal is rendelkező személy fejlődött ki, akik tanszékvezetésre minden szempontból alkalmasak. Úgy látjuk most már, hogy a további lépésnek egyetlen akadálya az MM és az ELTE szervezeti intézkedése és anyagi áldozatvállalásának hiánya.

A Társaság elnöksége az elmúlt 3 év folyamán az MTA Biofizikai Bizottsággal szoros együttműködésben fejtette ki tevékenységét. Általában évente 4 elnökségi ülést tartottunk és igyekeztünk a magyar biofizikai élet minden kérdését kézben tartani, fejlődését elősegíteni, támogatni és szervezni. Egyik alap gondolatunk az volt, hogy óvakodjunk a felesleges látszatakciók szervezésétől, inkább a tényleges munka folytatásának lehetőségeit segítsük megteremteni és irányítani.

Látrehoztuk az Acta Biochimica et Biophysica folyóiratot, mely az elmúlt 3 év folyamán megfelelő és színvonalas lehetőséget adott a hazai biofizikai és biokémiai kutatómunka publikálásának és egyben színvonalas dokumentálása az elmúlt 3 évi eredményeknek. Megelégedéssel kell megállapítanunk, hogy folyóiratunk nemzetközi publicitása jó, 3 nemzetközi referáló folyóirat állandóan közli a megjelenő dolgozatok címeit, tehát az itt publikált anyag közvetlenül hozzáférhető az egész világ érdeklődő kutatói számára.

Az elmúlt 3 év alatt szépen fejlődött biofizikai tankönyvirodalmunk: 1967-ben jelent meg Ernst Jenő: „Bevezetés a biofizikába” című tankönyve, melyet 1968-ban változatlanul újra kellett nyomtatni. Az 1964-ben megjelent Tarján Imre: „Fizika orvosok és biológusok számára” című könyv II. kiadására 1968-ban szintén szükség mutatkozott. Utóbbi könyv 1969-ben orosz fordításban is megjelent. Hasonlóképpen szép sikert ért el a Várterész Vilmos szerkesztésében megjelent „Sugárbiológia” is. Mindhárom munka jelentős mértékben segíti a fiatal biofizikus-jelöltek képzését, de haszonnal forgathatja őket minden érett kutató is.

Áttekintve az elmúlt 3 év legfontosabb eredményeit, az alábbiakban adhatunk tájékoztatást.

1966. máj. 23—24-én tartottuk a 4. Magyar Biofizikai Vándorgyűlést Budapesten Tarján Imre tagtárs elnökletével. A vándorgyűlésen 2 nap alatt 28 előadás keretében mutatták be biofizikusaink a legfontosabb kutatási eredményeket. A

szerény külsőségek között lezajlott vándorgyűlésen értékes vitaszellem alakult ki, mely értékes kritikái megjegyzésekkel gazdagította az előadókat és hallgatókat egyaránt (11. old.).

Közvetlenül a vándorgyűléshez csatlakozott a III. közgyűlésünk, melyen a referátum és a gazdasági helyzetről szóló jelentés megvitatása után új vezetőséget választottunk. A tagság zömében a régi vezetőséget választotta meg újra, lényeges változás az, hogy Horváth Imre, aki két perióduson keresztül eredményesen végezte a Társaság titkári teendőit, Szegedre történő professzori kinevezése miatt nem kívánta ezt a funkciót vállalni, helyette Sztanyik László lett Társaságunk titkára.

1966. szeptember 5—9. között Bécsben zajlott le a II. Nemzetközi Biofizikai Kongresszus. Társaságunk vezetősége — tekintetbe véve a földrajzi közelség okozta kedvező lehetőséget — nagy energiát fordított arra, hogy Társaságunk minél több tagja számára teremtsen kiutazási lehetőséget. Ezen szervezőmunka eredményeként a hivatalos kiküldötteken kívül 18, főleg fiatal tagtársunknak teremtettük meg a kiutazási lehetőséget. A nemzetközi kongresszus szakmai és tudományszervezési szempontból is szép sikert hozott: 15 magyar előadás hangzott el, továbbá Társaságunk elnökét az IUPAB végrehajtó bizottságának tagjává választották, első titkárát pedig a Radiation Biophysics Commission tagjává, továbbá meghosszabbították még egy periódusra a Nemzetközi Orvosi-fizikai Társaság (IOMP) tagságában. (A kongresszusról szóló részletes beszámolót lásd a 44. oldalon). Közvetlenül a Bécsi Nemzetközi Kongresszus után rendeztük a Magyar Biokémiai Társasággal közösen és az IUPAB védnöksége alatt a Budapesti Izomszimposiumot (1966. szept. 12—17-én). A Symposiumon 17 ország 58 meghívott résztvevője szerepelt, és az 5 napos, igen élénk és szenvedélyes, szabad vitában az izomkutatás számos divatos, de nem kellőképpen megalapozott adata merült az érdeklődés előteréből a jelentéktelenségbe, és a reális értékelés szükségessége — a résztvevők többségének támogatásával — elemi erővel került a középpontba. A Symposium, mint a róla nem nagy késéssel megjelent kötet is bizonyítja, az izomkutatás jelenlegi állásának értékes és reális összegezését adta s egyben kiindulási alapot és perspektívát nyújtott a jövőbeni kutatások számára.

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztálya Szaktitkárságának ezúton is köszönetünket kell kifejeznünk a Symposium magas színvonalú szervezésében és lebonyolításában nyújtott értékes munkájáért.

A Magyar Tudományos Akadémia programjába vette az egyes tudomány-
szakok teljes áttekintést nyújtó felmérését. Fontossági sorrendként is hangsúlyozva elsőként a biológiai tudományt mérte fel. Társaságunk számos tagja vett részt ezen széles körű munkában, mint munkabizottsági tag vagy vezető; munkájukkal eredményesen járultak hozzá ahhoz, hogy a hazai biológia értékelésében a biofizika megkapja az őt megillető helyet.

Az 1967. jan. 18-i elnökségi ülés elhatározta, hogy a biofizika oktatása elvi és gyakorlati kérdéseinek megtárgyalására egy munkaértekezletet szervez. Ez márc. 21-én zajlott le, s 9 hozzászóló fejtette ki véleményét a hazai biofizikai oktatás ügyéről. A munkaértekezlet anyagát a Biofizikai Bizottságon keresztül az akadémiai felsőbb szervekhez és az illetékes minisztériumokhoz juttattuk el. A bevezetőben említett örvendetes fejlődésben — mely a biofizika egyetemi oktatásában az utóbbi években megvalósult — nem lényegtelen szerepet játszottak ezen munkaértekezlet szempontjai.

1967. szept. 18—20. között a MTA Biológiai Osztályával közös rendezésben

bonyolítottuk le Tihanyban a „Modern fizikai és kémiai módszerek biológiai alkalmazása” tanfolyamot. A tanfolyamra előadóként megnyertük az alaptudományok legprominensebb képviselőit, akik biokémiai, biofizikai és egyéb kísérletes biológiai intézetekből kiválasztott kutatók számára magas színvonalú előadásban és konzultációban ismertették a modern biológiai kutatás számára ma már nélkülözhetetlen mérési módszereket, mint elektronspinrezonancia, magmágneses rezonancia, infravörös spektroszkópia, mikrospektrofotometria, röntgen diffrakciós analysis, Mössbauer-effektus, nucleinsav hybridizáció stb. Az igen értékes és magas színvonalú tanfolyam anyagát a MTA Biol. Osztály Közlemények 10. kötetében (219—446 o.) publikáltuk. A tanfolyam alapján leszűrt tapasztalatok azt mutatják, hogy a biológiai kutatás megfelelő modern szinten tartása érdekében hasznos ilyen és hasonló, esetleg még specializáltabb metodikai tanfolyamok szervezése, mely még azzal az előnnyel is jár, hogy a társalaptudományok hazai képviselőinek figyelmét felhívja a biológiai problémákra és az annyira fontos kollaborációk kialakulását elősegíti.

1967. okt. 12—14. között zajlott le a Magyar Élettani és a Magyar Biokémiai Társasággal együttes rendezésben Pécsen, a 600 éves jubileumi ünnepségek keretében tartott vándorgyűlés. A közös rendezést elsősorban abból az elvi megfontolásból kiindulva határoztuk el, mely szerint a túlzott specializálódás — a több kis társaság keretében való megbeszélések fontossága mellett — igen lényeges egyszer-egyszer a legfontosabb kérdéseket több tudományág képviselőivel együttesen megvitatni, mert így a különféle nézőpontok, és speciális területek adatai előnyös szintézis létrehozását segíthetik elő.

A közös vándorgyűlésen 3 fő témát tűztünk ki: 1. Ingerület és biokybernetika. 2. Transport folyamatok. 3. Anyagcsere-szabályozás. A fő témákat referátum-szerű előadások vezették be, s ezekhez csatlakoztak a 10 perces kiselőadások, szám szerint mintegy 30—30. Nem mondhatjuk azt, hogy a közös vándorgyűlésen a sokoldalú megvitatás és a magasabb szintű szintézis mindig sikerült. Inkább csak biztató kísérletnek tekinthetjük a jövőre vonatkozóan a hasonló rendezvényeket. Megjegyezzük, hogy ezen a vándorgyűlésen vezettük be először azt a megoldást, hogy a bejelentett előadások közül csak azok számára adtunk előadási lehetőséget, melyek közvetlenül kapcsolódnak a főtémákhoz, a többi kivonatát is közöltük s ezzel azok számára is publicitást és egyéni megvitatást tettünk lehetővé. Így összesen 187 előadás autoreferátumát jelentettük meg a közös vándorgyűlésről (53. old.).

Az 1968-as évben a Társaság tagságát igen széles körben megmozgatta az 1965—68-as 3 éves akadémiai tervezési periódus lezárásával kapcsolatos kiértékelő munka. A kiértékelés összefoglalása az MTA Biofizikai Bizottságának feladatát képezte, de ahhoz, hogy *teljes* és hű képet kaphassunk a hazai biofizikai kutatás helyzetéről, az egész Társaság tagságát mozgósítani kellett. Niedetzky és Sztanyik tagtársak vezetésével és az egész tagság igen megértő és pontos támogatásával elmondhatjuk, hogy sikerült egy teljes képet kapni a magyar biofizikai kutatások 1968. évi állásáról. Az ily módon szisztematikus munkával összegyűjtött elaborátum nagymértékben segítette a Biofizikai Bizottságot a 3 éves kutatási eredmények kiértékelésében és az osztályvezetőség elé való reális prezentálásában.

1968. aug. 28—30-án folyt le Társaságunk V. Vándorgyűlése Szegeden Szalay László tagtársunk elnökletével. A jól szervezett, kellemes hangulatú vándorgyűlés a szokásos seregszemlét adta, melyben örvendetesen új színeként jelentkezett a szegedi biofizikai kutatócsoport szereplése, mely különös jelentőséggel bír

a Központi Biológiai Kutatóintézet leendő működése szempontjából is. Az egy fő referátum és a 45 kiselőadás megmutatta, hogy biofizikai jellegű kutatómunkánk tematikája és színvonala nem marad alatta a legjobb nemzetközi kongresszus színvonalának sem.

Szept. 18—22-én Ernst tagtárs, Társaságunk elnöke résztvett az IUPAB végrehajtó bizottságának ülésén Cambridge-ben. A fő téma a III. Nemzetközi kongresszus előkészítése volt. (Lásd 106. old.)

Okt. 6-án e sorok írója résztvett az IUPAB Biophysics Teaching Committee ülésén Párizsban, ahol a bizottság általános programját és azon belül a III. kongresszus keretében végrehajtandó részprogramot beszélték meg. A biofizikai kutatómunka színvonalának emelése érdekében sommerschool jellegű kurzusok szervezését vették tervbe, a fejlődő országok területén is.

1969. jan. 8-án az IUPAB főtákará A. K. Solomon professzor tisztelt meg bennünket látogatásával. A rövid 2 napos látogatás során meglátogatta a pécsi Biofizikai Intézetet és a „Vörösvértettek vízkötésének problémái” címmel előadást tartott. Látogatása tovább mélyítette Társaságunk vezetősége és a Nemzetközi Biofizikai Unió közötti jó kapcsolatot.

Jan. 31-én tartottuk a Sugárbiológiai Intézetben Schiller R.: „A hidratált elektron” című előadását, mely főleg a sugárfizikusok és sugárbiológusok érdeklődését keltette fel.

Febr. 25-én került sor a „Matematika és biológia” kolloquiumra, melyen a több mint 100 résztvevő és az élénk, érdekes vita bizonyította, hogy aktuális és a biológia fejlődése szempontjából igen fontos kérdést vetettünk fel. A kolloquium gyorsírásos jegyzőkönyvének nem nagyon rövidített anyagát az Értesítőben (I. 113. old.) közöljük azért, hogy a továbbiakban is felhasználhatók legyenek a felmerült értékes szempontok.

Beszámolóinkban valóban csak a leglényegesebb eseményeket soroltuk fel, de szeretnénk még egyszer hangsúlyozni, hogy az Elnökség tudatosan igyekezett betartani azt a vezérelvet, hogy ne essék a túlszervezés hibájába. Tevékenységünk során a fent felsoroltak mellett igyekeztünk egyes tagtársaink egyéni problémáival is erőnkhez mérten foglalkozni. Külön gondot fordítottunk arra, hogy a fiatal biofizikusokat minden lehető módon támogassuk. Számos esetben segítettük a fiatal biofizikus jelölteket belföldi tapasztalatcsere céljából anyagi támogatással is.

Gondot fordítottunk a biofizikus tudományos utánpótlás fejlesztésére is. A TMB keretében 5 fiatal aspiránst indítottunk el a biofizikának főleg azon a területein, melyek itthon hiányoznak.

A Társaság tagjai akadémiai és egyéb funkcióikban felhasználtak minden lehetőséget a biofizika fejlesztésének elősegítésére. Különösképpen megnyilvánult ez a tevékenység a Szegedi Központi Biológiai Kutatóintézet előkészítésében, mind a tervezés, mind a tematika kidolgozása területén.

Más hasonló Társaságokhoz viszonyítva talán egy terület van, ahol relatíve le vagyunk maradva, a külföldi ösztöndíjak megszerzésére irányuló lehetőségek felkutatása és kézben tartása területén. Hangsúlyozva azt, hogy a belföldi ösztöndíjak is igen jelentősek a fiatal kutatók haladása szempontjából, meg kell találnunk a lehetőségét annak, hogy fokozott számban küldhessünk fiatal kutatókat, hosszabb időtartamra olyan külföldi intézetekbe, melyekben a legmodernebb módszereket és elveket első kézből és a legjobb körülmények között sajátíthatják el.

Társaságunk jó együttműködésben van a rokon hazai tudományos társaságokkal, különösen a Magyar Biokémiai és Élettani Társasággal, valamint az Eötvös Loránd Fizikai Társasággal van szoros, élő és hasznos kapcsolatunk, mely nemcsak a közös rendezvényekben, hanem az aktív tudományos együttműködések szervezésében is megnyilvánul.

Összefoglalva: Az elmúlt 3 évben a Társaság működését a fokozatos megszilárdulás, az egész terület szisztematikus felmérése és kézben tartása jellemezte. Ebben a periódusban értek be az elnökségnek azon törekvései, melyek a biofizika egyetemi oktatásának megfelelő szintre való helyezését célozták, azzal, hogy ma már 3 egyetemi biofizikai tanszék működik hazánkban és kettő 1—2 éven belül meg fog szerveződni. Ezen intézkedésekkel hazánk számos fejlett országot megelőzött a biofizika egyetemi oktatásának megteremtésével.

A társaság minden előkészületet megtett és megtesz arra vonatkozóan, hogy a Szegedi Központi Biológiai Intézet keretében magas szintű biofizikai kutatómunka indulhasson meg 1971—72-ben. Az Elnökség minden akciójával arra törekedett, hogy elősegítse az új irányzatok kialakulását biofizikai kutatás területén és különös gondot fordított a fiatal biofizikus-utánpótlás képzésére. Ezzel megteremtette feltételét a következő évek eredményes munkájának.

TIGYI JÓZSEF

a Magyar Biofizikai Társaság
első titkára

*A Magyar Biofizikai Társaság IV. Vándor-
gyűlését 1956. május 23—24-én tartotta Budapes-
ten a BOTE Orvosfizikai Intézetében. Tarján Im-
rének, a vándorgyűlés elnökének megnyitó szavai
után az alábbi előadások hangzottak el. (Az elő-
adások kivonatait közöljük.)*

1. BELÁGYI JÓZSEF:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Mágneses szuszeptométer biológiai objektumok vizsgálatára

Biológiai objektumokban lezajló folyamatok molekuláris szinten történő tanulmányozása céljából megépítettünk egy Theorell-féle mágneses szuszeptométert. A berendezés érzékenysége: $0,0003 \cdot 10^{-6}$ cgs.

Ismertetjük a berendezés felépítését és beszámolunk az 1—6% koncentrációjú gelatina oldatokon végzett vizsgálatokról. Méréseink szerint a gelatina oldatra érvényes a Wiedermann-törvény, a ferrió-gelatina oldat szuszeptibilitása az azonos sókoncentrációjú vizes oldat szuszeptibilitásánál jelentősen kisebb, ami ferri-gelatina komplex képződésére utal.

2. NAGY JÁNOSNÉ:
(Orvosi Fizikai Intézet, Debrecen)

Dielektrikumok ultrahangabszorpciós együtthatójának vizsgálata a hőmérséklet függvényében

A hangabszorpció értelmezése gázok esetében a molekuláris szabadsági fokok relaxációjának feltételezésével történik. Folyadékok esetében ehhez hozzájárul még a struktúrrelaxáció is. Szilárd testek esetében pedig az okok egész sorozata léphet fel. Mint ismeretes az ultrahanghullámok a rendelkezésre álló térben nyomásingadozás alakjában terjednek tova. Folyékony vagy szilárd anyagban előidézett nyomásváltozás hatására a molekulák egymáshoz közelebb kerülhetnek. Ez a közeledés az intramolekuláris kötéseket szétszakíthatja, a molekula elektronhéjában zavart idézhet elő. A molekulák elektronhéjának zavarhatósága összefüggésben van a molekula polarizálhatóságával, és egyes anyagok magas abszorpciós együtthatóját ezzel értelmezik. Ezért megmértem különböző dielektrikumok ultrahangabszorpciós együtthatóját 836 és 1100 kHz frekvenciák esetében és vizsgáltam azok hőmérsékleti függését.

A referátumban említették, mint a polarizálhatóság, az ultrahangenergia elnyelése nyilvánvalóan fellép az élő szervezet szöveteinek besugárzása alkalmával is, ezért munkám folytatásaként erre a területre is szeretném kísérleteimet kiterjeszteni.

Hozzászólás: Tigyi József: Milyen intenzitásokat alkalmaztak, mert a hőmérséklet az abszorpciós együtthatót lényegesen befolyásolhatja?

Válasz: Plexigláz esetén alacsony intenzitást alkalmaztak. Előzetesen tájékoztató kísérleteket folytattak erre vonatkozóan és a hőmérsékletet természetesen hőmérővel mérte. A hőmérséklet egyébként nehézségeket okoz.

Tigyi József: Van-e olyan mérés, ahol az abszorpciós együtthatókat különböző intenzitás mellett mérték?

Válasz: Végig azonos intenzitás mellett dolgoztak.

3. TÓTH LAJOS:

(Orvosi Fizikai Intézet, Debrecen)

A modellkísérletek szerepe a biofizikában

A természeti testeken (*mintákon*) lefolyó jelenségek általában igen bonyolultak. Ezért kiválasztjuk a folyamatok legjellemzőbb paramétereit és olyan konstrukciót alkotunk, amelyekben e paraméterekkel a folyamatok jó közelítéssel megvalósíthatóak (modellek).

Különös fontosságot nyernek a modellkísérletek a biofizikában és biológiában. Egy jól megválasztott modell nemcsak a kérdés feltevését segíti elő, hanem a jelenségek tudományos vizsgálatát is.

A rövid beszámolóban először áttekintjük a modellek felosztását: geometriai, fizikai, matematikai modellek és utalunk az ezekkel kapcsolatosan felmerülő elvi kérdésekre, pl. a dimenzióelmélet alkalmazására és az elektronikus számológépekkel való modellezésre. Majd a biofizikai oktatásban, és tudományos kutatásokban is alkalmazható modelleket beszélünk meg, kísérleti bemutatásokkal. (Tranzisztoros modellek az idegtevékenység szemléltetésére.)

Hozzászólás: Kertész László: A modell készítésének igen nagy jelentősége van. Beszélhetünk ontológiai, gnosszeológiai, és logikai modellekről. De feloszthatjuk a modelleket statikus és dinamikus csoportra is. Lényeges lenne anyagcsere-modell létrehozása.

Ladik János: Nem lehet mindent modellizálni. Léteznek olyan rendszerek, ahol a legegyszerűbb modell önmaga a rendszer. A modellezés ilyen esetben csak bonyolítaná a helyzetet.

Kertész László: Nem szabad a modellezéssel pesszimista módon foglalkozni. Igenis a modelleknek komoly jelentőségük van.

Ladik János: Félreértés történt, mert ő csak azt kívánta hangsúlyozni, hogy nem lehet mindent modellizálni.

Ernst Jenő: A természettudomány nem nélkülözheti a modellt, de az megfelelően a tényleges valóságnak. A minden vagy semmi tétel értelmezéséhez szeretnék hozzászólni. Ha adva van egy ideg és ezt ingereljük, akkor nem arról van szó, hogy az inger hat vagy nem (summáció is van). Ha generátorral ingerelünk egy ideget, akkor minden frekvenciánál azonos kitérést kapunk. A minden vagy semmi törvényt tehát nem lehet minden további nélkül elektromos analógiára átvinni.

Válasz: Ernst kiegészítése helyesen mutatta a modell jelentőségét.

4. TÖRÖK SÁNDOR:
(Orvosi Fizikai Intézet, Debrecen)

Nullmódszer alapján működő termisztoros hőmérő

A termisztor hőmérsékletmérésre általában kiegyenlített Wheatstone-hidban alkalmazzák. Minél nagyobb pontosságot kívánnak a hőmérőtől, annál költségesebb annak előállítását, mert messzemenő stabilitást kell megvalósítani.

A nullmódszerrel szerkesztett termisztoros hőmérő előnye, hogy a kiegyenlítés független a tápfeszültségtől és az sem szükséges, hogy indikátorként költségés alapműszert alkalmazzunk.

A hidat tranzisztoros hangfrekvenciás generátor táplálja. Indikátorként alkalmazhatunk fejhallgatót, hangszórót, hangolászjelzőcsövet megfelelő erősítés közbeiktatásával, oszcilloszkópot stb. A hidat potenciométerrel egyenlítjük ki és a potenciométer minden állása a mért hőmérsékletnek egyértelmű függvénye.

A hőmérő széles területen alkalmazható, többek között az orvosi gyakorlatban is, mind láz-, mind bőrhőmérőnek.

5. GARAMVÖLGYI MIKLÓS:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Polarizációs mikroszkópos vizsgálatok rovarszárnyizom fibrillán

Intézetünk régebbi munkájának folytatásaképpen, csekély kettőtörésbeli különbségek összehasonlítása céljából, a polarizációs mikroszkópi vizsgálatokat összekapcsoltuk a felvételek fotometriás kiértékelésével. Legfontosabb következtetéseink a következők:

1. Az 5 μ sarcomerhossz felett megjelenő „megnyúlási”- (E-) zónák az A-szakasz eredeti kettőtöréséhez képest csökkent, de jól kimutatható kettőtöréssel rendelkeznek, tehát jól megkülönböztethetők az I-szakaszoktól.

2. Kettőtörő M-csíkokat találtunk extrém mértékben megnyújtott fibrillákban, ami azt mutatja, hogy a primaer myofilamentumok nem tolódhattak el egymás mellett jelentős mértékben.

E két megfigyelésünk más eredményeinkkel összevetve azt bizonyítja, hogy az A-szakasz — bizonyos kritikus sarcomerhossz fölött — már nem állandó hosszúságú és a megjelenő E-zónák a primaer filamentumok megnyúlásának eredményei. Ezt a tényt a sarcomer működési mechanizmusa szempontjából értékeljük.

Hozzászólás: Guba Ferenc: Az M-csík függetlensége a primaer fonaltól nem képzeltető el.

Válasz: A primaer filamentumok az M-csíkokban is folytatódnak.

6. ACHÁTZ IMRE:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Harántképződmények az izotróp rétegben

Az elektronmikroszkópi kép keletkezésekor az elektronmikrográf a vizsgált objektum sűrűségviszonyainak megfelelően feketedik meg. Ez teszi lehetővé a substrukturális képződmények mikrodenzitometriás vizsgálatát.

Béka musculus sartorius izomfibrilla elektronmikroszkópi felvételein, az izotrop szakaszban harántirányú struktúrát láttunk. Ezen struktúrát vizsgáltuk mikrodenzitométerrel. Adatainkból azt következtettük, hogy az izotróp szakasz keresztirányú struktúrája kérdésessé teszi, hogy az aktin és miosin filamentumok egymáson elcsússzanak. Következtetésünk ellentmond a Huxley és Hanson által felállított „sliding” hipotézisnek.

Hozzászólás: *Guba Ferenc*: Mi biztosítja, hogy a fénysugár valóban két filamentum között fut? Milyen vastag volt a metszet?

Válasz: További vizsgálat fogja igazolni, hogy kinek van igaza.

7. SZÓGYI MÁRIA—TAMÁS GYULA:
(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Az ultrahang hatása izolált békaizom Na^{24} cseréjére.

Különbéle hőmérsékleteken vizsgáltuk az izolált békaizom (sartorius) Na^{24} cseréjét. E kísérletekből nyert penetrációs időkonstansok segítségével altiválási energiát számoltunk. Ultrahanggal való besugárzás esetén az aktiválási energia a kontrollhoz képest csökkent. Ebből arra következtettünk, hogy az ultrahang az izolált békaizom penetrációját irányító anyagcsere-részfolyamatot aktiválja, és ezen keresztül hat az aktív Na-transzportra.

Megkíséreltük megbecsülni a szabad entalpiának azt a részét, amely 1 mol Na^{24} -nek a sejtből való kilépéséhez szükséges, és kiszámoltuk a Na^{24} -cserével kapcsolatos irreverzibilis folyamat entrópiaváltozását.

Hozzászólás: *Bauman Miklós*: Gratulál, tömör. A Na-beáramlás hőmérséklet függetlenségének magyarázata.

Pócsik István: A nyitott rendszerekre a klasszikus termodinamikai megfontolások csak közelítőleg érvényesek.

Tigyi József: A Na-vándorlás kapcsolata az oxidációval milyen?

8. TIGYI JÓZSEF:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Az izom nyugalmi potenciáljának változása a kálium koncentráció állandósága mellett

A membrán elmélet eredeti felfogása szerint az ideg és izom nyugalmi potenciálja a rost külső és belső K-milieujának káliumkoncentrációs potenciálja. Néhány kísérletes adat (pl. legutóbb Koketsu és Kimura 1960) ezt a felfogást nem támasztja alá, ill. csak kiegészítő magyarázattal illeszthető bele az elmélet keretébe (pl. Kernan, 1964.).

Kísérleteinkben, melyekben az ingerület és a kontrakció szétválasztását tanulmányoztuk, szintén olyan jelenséget észleltünk, mely ellentmondani látszik a membrán elméletnek. Ha a sartorius izmot normál Ringernek megfelelő só-tartalmú, de sucrose-sal 4x-en hypertóniássá tett oldatban tartunk 60 percig, akkor a mikroelektroddal mért nyugalmi potenciál az eredeti 97 ± 3 mV-ról 52 ± 3 mV-ra csökken. Ugyanakkor az izom K-tartalma nem, vagy minimálisan változik. A nyugalmi potenciál változása jó közelítésben reversibilis, ami a membrán teljes destrukciójával való érvelést valószínűtlenné teszi.

Kísérleteink alapján a nyugalmi potenciál nem fogható fel úgy, mint kálium-koncentrációs potenciál.

Hozzászólás: *Tamás Gyula*: A klórpotenciál szerepe kizárható-e a nyert akciós potenciálok keletkezésénél?

Guba Ferenc: Mi a kötött és szabad K egymáshoz viszonyított mennyisége?

9. BIRÓ GÁBOR—KIRÁLYFALVI LÁSZLÓ—ÖRKÉNYI JÁNOS:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Háromszögimpulzus alkalmazása az elektródapolarizáció csökkentésére monofázisos akciós potenciál elvezetésénél

Az ingerületképződés kinetikájára vonatkozó kísérleteink egy részében szükséges az izmot úgy ingerelni, hogy az ingerlő elektródák az izom két végén vannak, így közrefogják az elvezető elektródákat. Ilyenkor nagyobb ingeramplitudóknál igen nagy művi betörés lép fel az elektródák polarizációja miatt, ez különösen nagy akkor, ha monopoláris elvezetése történik. A latenciaidő megbízható méréséhez szükséges ennek a betörésnek a lecsökkentése. — Ezen alkalommal egy ingerlési mód alkalmazásáról számolunk be, amely abban áll, hogy az ingerlő négyszögimpulzus előtt egy ellenkező előjelű, lassú felfutású, kis amplitudójú háromszögimpulzust adunk az izomra, amely még nincs ingerlő hatással. Ez az ingerlési mód egy megfelelő elvezetési móddal párosítva biztosítja a betörés jelentős csökkentését.

Hozzászólás: *Török Attila*.

10. PÓCSIK ISTVÁN:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Az izomvíz sűrűségének vizsgálata

Folytattuk az izomvíz sűrűség vizsgálatával kapcsolatos kísérleteinket. A fokozatosan beszáradó izom tömegének és térfogatának méréséből meghatároztuk az izomvíz sűrűségét. A jelen kísérlet-sorozatban az izom térfogatát hidrosztatikus módszerrel határoztuk meg, s az adatokat egy újabb matematikai módszerrel értékeltük ki. Eredményül a fokozatosan beszáradó izom vízének sűrűségnövekedését kaptuk, mely az izomvíz fokozódó kötöttségét bizonyítja.

Hozzászólás: *Török Attila*.

11. VETŐ FERENC:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Előkísérletek a gyökérszívás termoozmóztikus értelmezéséhez

A szívás ellenében történő hipotóniás folyadéktermelésre világos magyarázatot ad a termoozmóztikus. Ha a gyökérszívás kérdésében az előbbiről van szó, akkor létrejöttek magyarázatára felvethető az ilyen mechanizmus. Megállapítottuk, hogy 3—7 hetes napraforgó csíranövénykének könnyezési nedvnek koncentrációja $5x$ — $6x$ kisebb a gyökérszívás nedvnek koncentrációjánál. Továbbá megvizsgáltuk, hogy a könnyezési nedv koncentrációja és mennyisége hogyan változik időben, a hőmérséklet változásával és a gyökérszívás oldat koncentrációjának függvényében. A nedv mennyiségének Q_{10} -e $2,4 \pm 0,3$. Minél nagyobb a kicsepegetett folyadék mennyisége, annál kisebb annak töménysége. A kapott adatok a termoozmóztikus magyarázat lehetősége mellett szólnak és így konkrét tartalmat nyerhet „a plazma aktív szívás”-nak nevezett ismeretlen tényező.

Hozzászólás: *Guba Ferenc*: Milyen anyag-koncentrációt vizsgáltak?

12. TARJÁN IMRE—RONTÓ GYÖRGYI
(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Néhány probléma a T7 fák UV besugárzásának analízisével kapcsolatban

A szerzők a T7 fák UV besugárzása során nyert inaktivációs-dózishatás-görbék értelmezésére olyan matematikai modellt ismertettek, amelynek segítségével — a gazdasejtreaktiváció teljes gátlása mellett — a tapasztalati görbék jól leírhatók. A modell segítségével a tapasztalati görbék alapján meghatározták annak a valószínűségét, amellyel egy ép fág egy UV foton ($\lambda = 254$ nm) elnyelése következtében sérül ($\alpha = 2,5 \cdot 10^{-4}$), valamint az egy UV foton elnyelése következtében fellépő reaktiváció valószínűségét ($\tau = 1,2 \cdot 10^{-5}$). A modell más szerzők egytalálatos jellegű dózishatás-görbéinek a leírására is alkalmas.

Hozzászólás: *Ladik János*: A sérthető helyek ilyen száma energia-vándorlást tételez fel.

Sztanyik László: Nem hat-e a koffein maga is a fágra — esetleg érzékenyebbé teszi őket. Nagyobb dózisok esetén megvan a valószínűsége, hogy a fák többszörösen sérülnek.

Tigyi József: Az a jó, hogy a direkt és indirekt sugárhatás együtt szerepel. Meg kellene próbálni a higitás hatását is.

13. LAKATOS TIBOR—KOLLÁR-MÓRO CZ ANNA
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Látható fény hatása izolált békaszív működésére

Kísérleteinkben K-mentes ill. Ca-mentes „Ringer”-oldattal megállított izolált békaszíveket több tízezer lux megvilágítás hatásának tettünk ki, majd ugyanezen szívekben ugyanolyan, de 10^{-5} ill. 10^{-6} koncentrációban Na-eozint is tartalmazó oldattal cseréltük ki az eredeti oldatot, ezután a szívet ismét megvilágítottuk. A K-mentes oldattal megállított szívek nagy része eozin jelenlétében megvilágítva megindult, míg a Ca-mentes oldattal megállított szíveknél ilyen hatást nem figyeltünk meg.

Véleményünk szerint kísérleteink eredménye a fény elektrongerjesztő hatásával kapcsolatos.

14. KÁLLAY MIKLÓS—RÁCZ PÉTER:
(POTE Biofizikai Intézet és POTE Szemészeti Klinika)

Trícium béta sugárzása által indukált szcintilláció vizsgálata idegszövetben és a szem transzparens részeiben

Béka nervus ischiadicusát vizsgáltuk inkorporált H—3 hatására történő szcintillációs effektus kimutatására. A kapott fényimpulzusokat fotoelektron-sokszorozóval számoltuk. Kísérleteink eredményeként több irányú kontroll-vizsgálattal összevetve, 20—30%-os szcintillációs effektus mutatható ki ($P = 0,001$ mellett) a friss, fiziológiás körülmények között tartott idegekben. Ezen effektus az inkorporált H—3 mennyiségével a hibahatáron belül lineárisan nő 0,1—0,4 mC/ml H—3 aktivitás esetén. Az inkorporált H—3-ra számolt határfok 0,05%.

Ezen határfok lényeges javulását értük el optikailag tisztább biológiai objektumok (szemlencse és cornea) felhasználásával és közvetlen optikai csatolás megvalósításával. Kísérleteinkben 0,1 mC/ml H—3-as oldatban 16 órán át inkubált házinyúl egész szemének corneája 50—70%, lencséje 90—120% impulzustöbbletet adott a kontrollhoz viszonyítva.

Biológiai anyagokban a szcintilláció nyomon követésével esetleg nyomon követhetők az abban lefolyó változások.

15. KUTAS LÁSZLÓ:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Indukált szcintilláció harántcsíktal izomban inkorporált trítium béta-sugárzásának hatására

Intézetünk vizsgálatai szerint az izom több szempontból a félvezetőkre jellemző módon viselkedik, ill. számos tulajdonsága jól magyarázható félvezető mechanizmus feltételezésével. Feltehető, hogy ez sugárzás kimutatására is fel-

használható az izom elektromos vezetési mechanizmusának vagy pedig szcintillátorként való vizsgálatával.

Kísérleteinkben utóbbit vizsgáltuk béka hasizmán, különböző aktivitású, (0,2—2,0 mC/ml), tritiumot tartalmazó Ringer oldatban való inkubáció után. A szcintilláció kimutatására fotoelektronsokszorozót használtunk egycsatornás analizátorral kiegészítve.

Kísérleti eredményeink szerint a kapott impulzusszám már a legkisebb aktivitású oldatban lévő izomnál is közel kétszerese az inaktív Ringerben tartott kontrollénak, s általában arányos az aktivitással. A fotokatód érzékenységi spektrumát figyelembevéve, a kibocsátott fény legalább egy részének hullámhossza 4000—6000 Å között kell legyen, s a max. 18 keV energiájú sugárzást tekintve nem lehet Čerenkov effektus eredménye.

A jelenség félvezető mechanizmusra enged következtetni, s jelentős lehet a biológiai sugárhatás pontosabb analizisében.

Hozzászólás: *Sztanyik László*: Vajon milyen késéssel követheti a szcintilláció a gerjesztést? Jó módszer lenne a mikrodozimetriához.

Bozóky László: Szófiában is foglalkoznak hasonló témával — ismeri-e?

Tarján Imre: A lumineszcencia nagyon bonyolult jelenség, közelebb jutnának a célhoz, ha különböző energiájú elektronokkal sugároznák a rendszert és néznék az emissziós spektrumot.

Kertész László: A médium nem szcintillál?

Ladik János: A mechanizmust megközelíteni jobb lenne UV-fényt használni.

Sztanyik László: Nagyobb energiáknál fékezési röntgensugárzás is lehet.

16. HAJNAL-PAPP MÁRIA:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Ionizáló sugárzás hatása békaszív sinus darabkáira

Intézetünkben végzett kísérletekben kimutattuk, hogy megállított békaszívek radioaktív oldat hatására az esetek egy részében újra megindultak. A hatásmechanizmus tisztázása céljából ezért megvizsgáltuk a sugárzás hatását izolált sinus darabkákon is. Több békaszív sinusát 3—5 darabra preparáltuk. Ezek a sinus darabkák normál Ringerben egy napon keresztül szabályosan kontrahálódnak. K-mentes oldatban 77 sinus darabka átlagosan 44 min. alatt állt meg, míg azonos összetételű Na^{24} tartalmú oldatban átlagban 58 min. alatt álltak meg. (71 db.). A 77, K-mentes oldatban megállt sinus darabka közül 31 (40%), újra megindult, ha radioaktív oldatba tettük át. Inaktív oldatba áthelyezve egyetlen esetben sem indultak meg.

Hozzászólás: *Sztanyik László*: Külső sugárzás esetén kevesebb hibalehetőség lenne, miért nem azzal próbálják?

17. NIEDETZKY ANTAL:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Béta-sugárzás hatása a spermiumok élettartamára

Békahéréket Holtfreter oldatban suspendáltuk és a suspensiót 2 részre osztva egyik felét 100 mC aktivitású Sr^{90} — Y^{90} sugárforrással besugároztuk. A másik rész kontrollként szolgált. A besugárzás 5,5 mg/cm² vastagságú csillámablakon keresztül történt. A dózismérést Fricke módszerével végeztük. Besugárzás előtt és azt követően naponta Bürker kamrában megszámloltuk a mozgó alakokat. Megállapítottuk azt az időtartamot, amely alatt a mozgó alakok száma a kezdeti érték felére csökkent (T). A T a 20—1220 raddal besugárzott suspensióknál középértékben 17,1 óra, a kontrolloknál 30,2 óra volt. t-próbával ellenőrizve, béta sugárzás hatására a T szignifikánsan csökken. A radban mért dózis és a T csökkenése között pozitív korreláció áll fenn.

Hozzászólás: *Sztanyik László*: Milyen pontos a Fricke-féle dozimetria? Objektíven kellene mérni a spermiumok mozgásképeségét.

18. SZTANYIK LÁSZLÓ—MÁNDI ERIKA:
(A Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálatja és az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet)

Különböző típusú sugárzások relatív biológiai effektivitásának vizsgálata

Vizsgáltuk a 180 KVP-lal gerjesztett röntgensugárzás, a Co^{60} radioizotóp gamma-sugárzása és az atomreaktor kevert neutron-gamma sugárzása különböző dózisaik hatását az egerek vérképzésére. Az erythropoiesis aktuális állapotát a besugárzás után 24, 72, illetve 120 óra múlva intravénásan adott radioaktív Fe^{59} izotópnak az erythrocytákba és a legfontosabb raktárszervekbe — csontvelőbe, lépbe, májba — történő 72 órás beépülése alapján értékeltük. Megállapítottuk, hogy a vasanyagcsere ezen indexeinek alakulása nemcsak a sugárzás típusától és dózisától, hanem a sugárbehatás és radiovas injekciója közötti időintervallumtól is függ. Kvantitatív összehasonlításra az erythrocyták vas-utilisatiojának meghatározása alkalmasabbnak bizonyult, mint az említett szervek relatív specifikus aktivitásának mérése.

Hozzászólás: *Tigyi József*: Milyen pontossággal történt a neutrondózismérés?

Makra Zsigmond: Az alacsony energiáknál a neutron-dózismérés nagyon pontatlan.

Dósa Károly.

19. BOZÓKY LÁSZLÓ:
(Országos Onkológiai Intézet, Bp.)

Inkorporált rádióaktív anyagok mérésének pontosságát befolyásoló tényezők

Az Országos Onkológiai Intézetben felépített egésztestszámláló berendezés rövid ismertetése után áttekintést adunk azokról a vizsgálatokról, amelyeket az inkorporált radioaktív anyagok mérésénél jelentkező egyes tényezők szerepének megállapítása céljából végeztünk.

Ilyenek a kamrán átáramoltatott friss, radon bomlástermékektől megszárt levegő hatása összehasonlítva a szűretlen levegővel, a kamrában — a vizsgált személy testmelege és a világítás következtében fellépő hőmérsékletemelkedés hatása, elektromos zavarok szerepe, külső radioaktív sugárforrások mozgásának hatása, a hitelesítő KCl oldat önabszorpciójának szerepe és egyéb hitelesítési kérdések.

Hozzászólás: *Tigyi József*: Mekkora a berendezés háttere és mennyi a legkisebb kimutatható aktivitás?

Sztanyik László: Jó volna az excretumben eltávozott aktivitást is mérni.

Makra Zsigmond: Mekkora a maximálisan kimutatható aktivitás.

20. KANYÁR BÉLA—NAGY JÁNOS:
(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

GM-csőves dózisintenzitásmérők gamma-energiafüggésének vizsgálata

Az orvosi, biológiai izotópgyakorlatban az utóbbi időben elterjedt a lágy ($E < 150$ keV) gammasugárzó izotópok használata. Az esetleg fellépő szennyezettség mérése sajátos problémákat vet fel. Ismeretes ugyanis, hogy a dózisintenzitás mérésére használatos GM-csőves készülékek ebben az energiatartományban erős energiafüggést mutatnak, az eltérések több száz százalékosak is lehetnek. Ezt az energiafüggést csökkenteni lehet különböző abszorbensek használatával.

Méréseinkben a hazánkban általánosan használt GK—4 elnevezésű EMG 1862 típusú és a Gamma gyártmányú Transrate hordozható dózisintenzitás mérőket vizsgáltuk. Az általunk felhasznált lágy gamma-sugárzó izotópok (Co^{57} , Hg^{197} , J^{125}) aktivitásának és dóziskonstansának ismeretében meghatároztuk az 1 mr/óra dózisintenzitásra jutó imp/min értékeket abszorbensek nélkül és különböző minőségű, vastagságú és geometriai kiképzésű abszorbensek közbeiktatásával. Alkalmasan megválasztott kompenzáló abszorbens esetén e dózisteljesítménymérő készülékek az említett gamma-energia tartományban (esetleg a megfelelő röntgentartományban is) a gyakorlati célokra felhasználhatók.

Hozzászólás: *Koczás Gyula*: Nagyon értékesnek és fontosnak tartja a vizsgálatokat, jó volna még kisebb energiákra is kiterjeszteni.

Makra Zsigmond.

Sztanyik László: Az érzékenység mennyit romlik az energiakompenzálás révén?

21. FARKAS GYÖRGY—MOLNÁR GYULA:
(BOTE III. sz. Belklinika)

Kr⁸⁵ alkalmazása keringési vizsgálatoknál

A szerzők összefoglalják a radioaktív nemesgázok alkalmazásának előnyeit, majd folytatva az előző közgyűlésen tárgyalt vizsgálatokat, jelen alkalommal hasi anastomosisok kimutatásáról számolnak be.

A vizsgálatok során a fiziológiás sóoldatban elnyeletett Kr⁸⁵ gázt a kilélegzett levegőben detektálták. Kutya kísérletek alapján megállapították, hogy i. v. beadás után az izotóp 5—8 sec múlva jelenik meg a kilélegzett levegőben, lépbe történt beadás esetén a megjelenési idő 20—25 sec. Mesterséges shunt készítése után (vena lienalis — vena renalis) a megjelenési idő gyakorlatilag az i. v. adással egyezik.

Szerzők véleménye szerint a módszer emberi vizsgálati célokra is alkalmas; különösen májbetegségekben kifejlődő anastomosisok kimutatásában van jelentősége.

Hozzászólás: *Sugataghy Ödön, Sztanyik László.*

22. DÓSAI KÁROLY—KOCZKÁS GYULA:

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

Az állatbesugárzások néhány technikai és dozimetriai kérdéséről

Az állatbesugárzások egyértelmű és helyes végzése elengedhetetlen feltétele a radiobiológiai munkáknak. Ezért a szerzők kidolgoztak olyan technikai és dozimetriai feltételeket, melyek mellett a besugárzás reprodukálása biztosítva van.

Készítettek megfelelő állat-besugárzó kalodákat, távolság beállító pálcákat. Kimérték a megfelelő izódózis görbéket. A folyamatos dózismérést bevezették besugárzásaiknál és különböző állatokról történő visszaszórási értékeket is meghatározták a besugárzási körülményeknek megfelelően.

Homogenatumok, baktérium-kultúrák besugárzásánál megkívánt nagyobb dózis-intenzitás feltételeit is megállapítják különböző sugárqualitásoknál.

Hozzászólás: *Makra Zsigmond:* Mekkora az állatok egymásra való szórása.

23. GYÖRGYI SÁNDOR—GAZSÓ JÓZSEF—NAGY JÁNOS:

(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Adatok a postirradiatos heparinaemiához

Vizsgáltuk az ionizáló sugárzás által kiváltott alvadászavar kialakulásában szerepet játszó egyes tényezőket 1800 rad teljes-test dózissal terhelt nyulakon. Módszert dolgoztunk ki a keringésben jelenlévő „heparinszint” időbeli változásának meghatározására. Megállapítottuk, hogy míg az általunk alkalmazott dózis hatására a thrombocytaszám, valamint a thrombocytarezisztencia csökkenése nem jelentős, addig a vér heparinszintje szignifikánsan emelkedik, s maximumát a besugárzás utáni negyedik napon éri el. Az egyidőben

mért thrombin inaktiválási értékek időbeni változásai jól kiegészítik a heparin-szintre kapott adatokat. Eredményeinkből arra következtethetünk, hogy az alvadási idő megnyúlását a heparin, illetve egyéb heparinszerű anticoaguláns anyagok felszaporodása okozza.

Hozzászólás: *Geszti Olga*: 1840 rad besugárzás után hogyan változott meg első nap a fehérvérsejtszám?

Sztanyik László: Milyen feltételek mellett történt a besugárzás.

Koczkás Gyula: A standard dozírozás problémája.

24. POZSONYI TERÉZ—RONTÓ GYÖRGYI:

(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Néhány adat a koffeinnek a T7 fágok gazdabaktériumaira gyakorolt hatásához

A szerzők a T7 fágok UV-sugárzást követő gazdasejtreaktívációjának különböző mértékű gátlását tapasztalták abban az esetben, ha az *E. coli* B gazdasejteket különböző koncentrációjú (50—800 mg⁰/o) koffeinnel kezelték, míg az UV fényvel be nem sugárzott fágok tarfoltképző aktivitását az alkalmazott legmagasabb koffein-koncentráció sem befolyásolta.

A koffein észlelt hatásának pontosabb analízise céljából a T7 fágok *E. coli* B gazdasejteken lezajló fejlődési ciklusát vizsgáltuk.

Méréseink szerint a be nem sugárzott fágok fejlődési ciklusának jellemző adatai (az adszorpciós sebesség konstans, a latencia idő) a koffein koncentráció függvényében a ciklus elnyúlásának megfelelően változnak.

25. TAMÁS GYULA—RONTÓ GYÖRGYI—POZSONYI TERÉZ:

(BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Agar-gél diffúziós módszerrel nyert tapasztalatok bakteriofágokon

Az általunk kidolgozott módszerrel mértük *E. coli* B baktérium T7 és T2 fágjainak diffúziós együtthatóját különböző koncentrációjú agar-gél rudakban.

A legkisebb négyzetek módszerével számított regressziós egyenlet segítségével meghatároztuk a szabad folyadékban mért diffúziós együtthatót és ennek értékét egyezőnek találtuk a fágok adszorpciója alapján számított együtt-ható értékével.

A diffúziós együttható értékéből a gömbalakú T7 fág részecskék méretét számoltuk ki.

Meghatároztuk a különböző koncentrációjú agar-gélnek a diffundáló fág részecskékkel szemben kifejtett ellenállását. Megállapítottuk, hogy ez a diffúziós ellenállás erősen függ a diffundáló fág részecskék méretétől és az agar-gél koncentrációtól.

Hozzászólás: *Tigyi József*: Hogyan kapták a diffúziós ellenállásokat?

Ultrahang-hologramokból nyerhető információk felhasználásának lehetőségei

Az ultrahangokat már régen, széles körökben alkalmazzák anyagvizsgálati célokra, az orvosi diagnosztikában azonban ma még csak igen korlátozott mértékben használják. Ennek legfőbb oka abban keresendő, hogy ultrahangok révén általában nehéz képszerű, a röntgen felvételekhez hasonló információkat szerezni, különösen akkor, ha a vizsgálandó személyhez csak egy oldalról lehet hozzáférni. Az anyagvizsgálatból ismeretes ún. B és C leképezési módok, amelyek a vizsgálandó terület pontszerű letapogatásán alapszanak, bizonyos diagnosztikai lehetőséget ugyan rejtnek magukban, de rendkívül bonyolult és költségesek voltak miatt csak igen kevésbé helyettesíthetik pl. a röntgen útján szerezhető információkat.

Gábor Dénes holográfiai elméletét (Imperial College London) továbbfejlesztve arra a megállapításra jutottunk, hogy nincs elvi akadály ultrahang-hologramok segítségével — akár reflexióban is — képszerű információkat szerezni diagnosztikai célokra. Ily irányú első kísérleteinkről és az alkalmazott berendezésről számolunk be röviden.

Hozzászólás: *Tamás Gyula*: Milyen intenzitásokat használt?

Rontó Györgyi: Az ultrahang esetleg káros a szervezetre.

27. GÓLIÁN-BARTHA KLÁRA: (BOTE Orvosi Fizikai Intézet)

Docaquosum (Desoxicortisosteron-glucosida) pajzsmirigy működésére gyakorolt mellékhatása

A gyógyszer pajzsmirigy működésére gyakorolt mellékhatásának vizsgálatát annak közismert katabolitikus hatása indokolta.

Már az in vivo mérések igazolták ezt a feltevésünket, ugyanis 5 mg/kg/nap és 10 mg/kg/nap dózis mellett a jódtárolási görbék szignifikánsan ($P < 0,02$) alacsonyabb jódfelvételt mutatnak. A pajzsmirigy hormon előfázisai (dijód-tirozin és monojód-tirozin) jelentős csökkenést mutatnak; a szerves jodid kb. kétszeresére emelkedik és a trijód-tironinfázis is erős emelkedést mutat. A szignifikancia: $P < 0,01$.

A plazma jódhormonösszetétele 10 mg/kg/nap dózissal jelentősen megváltozott: a di- és monojód-tirozin 20—30%-kal emelkedett, míg a tiroxin több mint 50%-kal csökkent. A jodid és trijód-tironin mennyisége változatlan maradt.

A mellékhatás oka az lehet, hogy az elsődlegesen ACTH termelésre ható gyógyszer a szintén hipofízisben termelődő TSH termelését is csökkentette és ez váltotta ki a pajzsmirigyben az általunk észlelt csökkent működést.

Hozzászólás: *Sztanyik László*: Vizelettel ürülő ^{131}J -mennyiségvizsgálata?

28. BAUMANN MIKLÓS:
(Vegyipari Egyetem, Veszprém)

**Az aktomiozin-képzés és aktin-polimerizáció vizsgálata
membránpotenciál méréssel**

(Kézirat nem érkezett.)

Hozzászólás: *Vető Ferenc*: Felfogható-e a rendszer transzportfolyamatként.

Tigyi József: A membrán K-tartalma változik-e a koncentrációval és milyen nagyságrendű a potenciál?

Az elhangzott előadások és hozzászólások után dr. Tarján Imre az előadóknak és résztvevőknek a Társaság nevében köszönetet mondott és a Vándorgyűlést bezárta.

*A Magyar Biofizikai Társaság IV. Vándor-
gyűlésével egyidejűleg tartotta meg III. közgyű-
lését, Budapesten, 1966. május 24-én.*

*(A megnyitáskor került kiosztásra a MBT
1966-os Értesítője.)*

JEGYZŐKÖNYV

A BIOFIZIKAI TÁRSASÁG BUDAPESTEN (V., PUSKIN U.) 1966. MÁJUS 24-ÉN MEGTARTOTT KÖZGYŰLÉSÉRŐL

(3. közgyűlés)

Jelen vannak:

Aradi Ferenc
Láng István
Kutas László
Tigyi Józsefné
Niedetzky Antal
Sztanyik László
Mándy Erika
Sántha András
Koczkás Gyula
Török Sándor
Aujesky László
Dósay Károly
Szentágothai János
Bozóky László
Tigyi József
Geszti Olga
Ernst Jenő
Tarján Imre
Tóth Lajos
Guba Ferenc
Horváth László
Várterész Vilmos
Kertész László

Pozsonyi Terézia
Györgyi Sándor
Rontó Györgyi
Molnár László
Szógyi Mária
Tamás Gyula
Gólián Béláné
Gazzó József
Blaskó Katalin
Nagy János
Sugataghy Ödön
Homola László
Vető Ferenc
Török Attila
Királyfalvi László
Achátz Imre
Masszi György
Széphalmi Géza
Pócsik István
Bíró Gábor
Belágyi József
Hajnal Józsefné

Dr. Tarján Imre elnökségi tag megnyitja a közgyűlést és szeretettel üdvözlö a Biofizikai Társaság közgyűlésén megjelent tagságot.

Javaslatot tesz a közgyűlés elnökségére vonatkozólag: Ernst Jenő, Bozóky László, Geszti Olga, Tarján Imre, Tigyi József, Tóth Lajos tagtársakra. (A tagság a jelölést nyílt szavazással elfogadja.)

Jelölőbizottságra tesz javaslatot: Várterész Vilmos elnök, Niedetzky Antal, Rontó Györgyi. (A tagság a jelölést nyílt szavazással elfogadja.) Javaslatot tesz a szavazatszedő bizottságra: Kertész László elnök, Györgyi Sándor, Mándy Erika.

Ezek után kéri, hogy az elnökség foglalja el helyét, és a közgyűlés lefolytatására felkéri Ernst Jenőt, a társaság elnökét.

Ernst: Kedves Tagtársak!

Mielőtt letárgyaljuk napirendünket, engedjék meg, hogy javaslatot tegyek arra, hogy Gyulai Zoltán akademikust üdvözzölje a közgyűlés abból az alkalomból, hogy az Állami-díjat tudományos munkásságáért megkapta. Továbbá örömmel közlöm, hogy tagtársunk Varga Emil egyetemi tanári kinevezését megkapta és székfoglaló előadását meg is tartotta.

Szomorúan jelentem, hogy három tagtárs, Kálmán Erzsébet, Bálint Árpád, Szegvári Gyula meghaltak. Kérem, hogy egy perces felállással áldozzunk emléküknök.

A IV. Vándorgyűlés és a 3. Közgyűlés megrendezéséért valamennyiünk nevében köszönetem fejezem ki Tarján Imre tagtársunknak.

A hazai biofizika helyzetét illetően megjegyzem, hogy még csak 10 évvel ezelőtt is, amikor itthon experimentális biológiáról beszéltek, a biofizika nemigen szerepelt minden harc ellenére sem. Ma pedig, ha experimentális biológiáról van szó és nem említik a biofizikát, az nem a biofizikára vet rossz fényt. Az egész világon ilyen irányban nagyfokú haladás van. Ezzel kapcsolatban megemlítem a második Nemzetközi Biofizikai Kongresszust, amely Wienben lesz 1966 szeptember 5—9 között. A mi mostani munkánkban is meg lehet állapítani, hogy az előadások tartalma nagymértékben matematizálódott, sokkal jobban mint az előző vándorgyűlésen.

Fejlődésünknek jellemzője nemcsak ez; a művelődési kormányzatnál elért eredmény is fontos, hogy ti. Budapesten a szakbiológusok számára rendezett egyetemi szakon hivatalos tárgy a biofizika, Tigyi elvtárs meg is tartotta előadásait. Jövőre Szegeden is ez lesz a helyzet, kötelező tárgy lesz a biofizika. A további fejlődés elé is nagy reményekkel tekintünk.

Más eredményről is be tudunk számolni. A biofizika egyik része az experimentális biológiának, de ha elszakadna a biológiától, pl. fiziológia nélkül a biofizika egyoldalúan fejlődne. Ezért azt javasoltam, hogy három évenként a Magyar Élettani Társasággal és a Biokémiai Társasággal közös vándorgyűlést kell tartani. Elfogadták, és jövő évben tartják az első vándorgyűlést, amin megtárgyalják az általános experimentális biológia néhány aktuális problémáját, amelyek mind a három társaság tagjait egyformán érdeklik. Örömmel említem meg, hogy éppen tegnap volt módom Bognár Géza elvtárssal, a műszaki osztály titkárával beszélni, jellemző a helyzetre, hogy mi is érezzük kibernetikai szempontból az érintkezés szükségességét és ők is érzik, hogy a kibernetikától kaphatnak valamit. Továbbá a Pécsi Biofizikai Intézet együttműködik bizonyos szempontokból a Központi Fizikai Intézettel, segítséget is kap. Abból, hogy próbálunk a magyar tudományos életben gyökeret eresztetni, határozottan fejlődést állapíthatunk meg.

Sok tennivaló között megemlítem, hogy a methodikai kulturáltság szempontjából mi a helyzet a nemzetközi színvonalhoz viszonyítva. Előterjesztéseket teszünk, de az eredmény nemcsak tőlünk függ. A nemzetközi experimentális biológia színvonalától bizonyos kérdésekben el vagyunk maradva.

Nem nagyzási hóbortról van szó, hanem arról, hogy legalább az oktatás területén el kell érünk a nemzetközi nivót, pl. a fotoszintézis és a biokibernetika kérdésében, hogy a hiányosságokat felszámoljuk. Magyarországon tudomásom szerint a radiobiológia még a műszerezés szempontjából sem elmaradt, de hiányzik az alapvető szervezethez. Össze kellene jönniök a magyarországi intézetek vezetőinek, vagy vezető munkatársainak, hogy ne folyjon olyan munka egyik intézetben sem, hogy a másokban ne tudjanak róla. Felémliem példának Gilemot professzor cikkét a Magyar Tudományban a tudományos munka szervezéséről akár nagyobb intézetben belül, vagy különböző intézetek között.

Ezekben a kérdésekben való előrehaladás, a munka helyes megszervezése, a felesleges kettőzés kiküszöbölése kizárólag rajtunk múlik.

Vannak kérdések, amelyeknél nem kell és nem is szükséges segítséget várunk, a magunk területén tudnánk közvetlen eredményeket elérni. Szeretném, ha megindul vita során a tagtársak ezzel is foglalkoznának.

Felkérem Tigyi József I. titkárt, hogy ismertesse az elnökség és a titkárság munkájáról szóló beszámolóját.

Tigyi: Beszámoló a Magyar Biofizikai Társaság működéséről (1963 aug.—1966 márc.) (Megjelent az MBT 1966-os Értesítőjében. 5. old.)

Ernst: Felkéri Bozóky Lászlót, az ellenőrző bizottság elnökét, beszámolójának megtartására.

Bozóky László: Jelentés a Magyar Biofizikai Társaság anyagi helyzetéről 1964, 1965, 1966 években.

1964:

| | | | | |
|----------------------------|---------|--------|--------|--------|
| Költségvetési előirányzat. | Bevétel | 24 000 | Kiadás | 24 000 |
| Költségvetési teljesítés | Bevétel | 21 337 | Kiadás | 14 581 |

1965:

| | | | | |
|----------------------------|---------|--------|--------|--------|
| Költségvetési előirányzat. | Bevétel | 22 000 | Kiadás | 22 000 |
| Költségvetési teljesítés. | Bevétel | 20 390 | Kiadás | 13 239 |

1966:

| | | | | |
|----------------------------|---------|--------|--------|--------|
| Költségvetési előirányzat. | Bevétel | 20 000 | Kiadás | 20 000 |
|----------------------------|---------|--------|--------|--------|

A fentiek szerint az évenkénti 10%-os előirányzat-csökkentés dacára a Társaság a bevételeknek csak mintegy kétharmadát költi el, noha maguk a bevételek is több mint 10%-kal elmaradnak az előirányzathoz képest. Főként a 03 Személyi és 05 Működési kiadások terén jelentkeznek nagyobb, felhasználatlan összegek.

Ez mindenesetre kellemes abból a szempontból, hogy a Társaságnak anyagi gondjai nincsenek, viszont másrésről az adatok azt mutatják, hogy bizonyos területeken a biofizika intenzívebb műveléséhez is rendelkezniünk anyagi bázissal. Javaslom ezeknek a lehetőségeknek a jövőben konkrét számbavételét.

Tagdíjfizetés:

| | 1964 | 1965 | 1966 |
|--------------|------|------|------|
| Taglétszám | 120 | 120 | 124 |
| Fizetett | 71 | 72 | 42 |
| Nem fizetett | 49 | 48 | 82 |

**TÁJÉKOZTATÓ A MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG
GAZDASÁGI ÜGYEINEK HELYZETÉRŐL**

(1964. évi közgyűléstől 1966. évi közgyűlésig terjedő
időszakra vonatkozólag.)

A Magyar Biofizikai Társaság gazdasági működését 1961. évben kezdte meg. Az 1961-től 1964. évig terjedő időszakról a gazdasági munkával kapcsolatosan az 1964. évi közgyűlés alkalmával a Társaság vezetősége a tagságot tájékoztatta.

A következőkben ismertetjük az 1964. évi, az 1965. évi és az 1966. évi gazdálkodás főbb jellemző adatait:

A Társaság költségvetési adatai:

| Rovat megnevezése | 1964. év | | 1965. év | | 1966. év |
|------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| | Költség- vetési elő- irányzat | Költség- vetési elő- irányzat teljesítése | Költség- vetési elő- irányzat | Költség- vetési elő- irányzat teljesítése | Költség- vetési elő- irányzat |
| A) Kiadás | | | | | |
| 02 Egyéb bérek | 10 000,— | 10 379,— | 11 000,— | 9 212,— | 11 000,— |
| 03 Személyi kiad. | 4 000,— | 400,— | 4 000,— | 1 781,— | 2 000,— |
| 05 Működési kiad. | 7 000,— | 1 026,— | 5 000,— | 776,— | 4 000,— |
| 06 Szolgáltatás | 3 000,— | 2 776,— | 2 000,— | 1 470,— | 3 000,— |
| A) Kiadások összesen: | 24 000,— | 14 581,— | 22 000,— | 13 279,— | 20 000,— |
| B) Bevétel | | | | | |
| 50/1 Működ. bevét. | 6 000,— | 4 380,— | 6 000,— | 4 380,— | 7 000,— |
| 50/5 Költségvet. t. | 15 000,— | 15 000,— | 7 200,— | 7 200,— | 9 000,— |
| 50/6 Előző évi marad. | 3 000,— | 1 957,— | 8 800,— | 8 810,— | 4 000,— |
| B) Bevételek összesen: | 24 000,— | 21 337,— | 22 000,— | 20 390,— | 20 000,— |

Ernst: Megköszöni a jelentést és mielőtt megnyitja a vitát, felkéri a jelölőbizottság tagjait, hogy amennyiben hozzá kívánnak szólni, azt most tegyék meg és utána üljenek össze tanácskozássra, hogy az elnökségre a javaslatot meg tudják tenni. A jelölőbizottság távozik.

Kertész László: Az orvosi fizika hozzátartozik a Társaság tevékenységéhez, pl. szerveznek a klinikai kibernetikáról szóló tanfolyamot, amelyben tudomása szerint a Társaság nem vesz részt, de bizonyos klinikusok, mérnökök, orvosok üzik. Az ilyeneket kár lenne egymásról nem tudva működtetni, mert ez vég-eredményben bennünket is érdekel. Ebből okulva felveti a továbbképzés ügyét a tématerületre vonatkozóan pl. az elektronbiológiára szívesen továbbképeznék magukat sokan. Érdemes lenne ilyen tanfolyamszerűen szervezni, és rááldozni egy-két napot, amikor a társaság jelentős része összejöhetne. Nem munkaértekezlet lenne ez, hanem egy témakörnek a feldolgozása.

Török Attila: Ezzel kapcsolatban felvet egy-két gondolatot. Az orvostovábbképzés keretében résztvevett egy 2 hetes kibernetikai tanfolyamon, ahol egyetlenegy meghívott nem volt a biofizikai társaságtól, főleg matematikusok és mérnökök vettek részt rajta. Ez az elszigetelt oktatás nem hasznos, és ennek nem szabad előfordulni, hanem minden olyan szakember legyen bevonva, aki kibernetikával foglalkozik, és aki előre tudja vinni ezeket az ágakat. Elvárta

volna, hogy Szegedről, Pécsről is meghívtak volna egyeseket. Tudomása szerint Szegeden ösztől kezdve létesül egy Biofizikai Intézet. Azonban nem hallott arról, hogy olyan kezdeményezés lenne, amelyben segítséget nyújtana a Társaság. Amennyiben segítjük a szervezést, ő szívesen résztvesz szeptember 1-től kezdve a szakfizikus- és biofizikus-képzésben.

Kertész László: Elhangzott, hogy az oktatás terén is vannak hiányosságok, a biofizika nem elég elismert. Hangsúlyozza, hogy a biofizikai képzésről van szó, valamilyen kollégium keretében hallani kellene a biológia megújító irányáról. Debrecenre gondol, ahol korábban szerepelt a biológusképzés, de most az ottani konstelláció olyan, hogy elhagyták a programból, — szakmai világnézeti kérdés ez.

Sztanyik László: A beszámoló említi az eгри munkaértekezletet, ahol az egyik szekciósülés a sugárbiológiával foglalkozott, és a felmérés során az volt az érzése, hogy kevés figyelmet szentelünk a biológiai sugárhatás problémáinak. Örömmel állapítja meg, hogy a mostani vándorgyűlésen szereplő 26 előadásnak már 25%-a sugárbiológiával foglalkozott, kívánja, hogy egyéb megtárgyalt problémákban is ilyen legyen a fejlődés.

Szerinte nem propagálták előre a mostani vándorgyűlést, és így más tudományos társaságoktól nem tudtak résztvenni, hogy azok akár kritikájukkal, vagy hozzászólásukkal érdekesebbé tették volna a vándorgyűlést. Ezután az új elnökségnek erre sokkal nagyobb súlyt kell fordítania.

Ernst: Amennyiben több hozzászólás nincs, felkéri Tigyi tagtársat, válaszoljon a hozzászólóknak.

Tigyi: Köszöni a megjegyzéseket és észrevételeket, Sztanyik felszólalására válaszolva, hogy a jó bornak is kell cégér, annyit, hogy ezt a vándorgyűlést inkább belső szűk és szerény keretekben megtartott vándorgyűlésnek szánták. A Biofizikai Társaság tagjai minden értesítést megkaptak, úgyszintén a Biokémiai Társaság is.

Ernst: Sztanyikkal egyetért, hogy a tagság is épp olyan távolságra van az elnökségtől, mint az elnökség a tagságtól, hiányzik pl. innen a 124 főből álló tagság jelentős része. Az elnökség működése végére ért, köszöni a tagság szíves támogatását, és ezennel bejelenti az elnökség lemondását. Felkéri a jelölőbizottság elnökét, hogy teljesítse funkcióját.

Várterész Vilmos, a jelölőbizottság elnöke ismerteti a jelölőbizottság feladatát. Feladata még értékelni a leköszönő vezetőség munkáját, és ennek alapján megállapítani, hogy cserét vagy kisebb módosításokat végezzenek-e.

A vitát nem hallotta, eredetileg ugyancsak azt akarta megjegyezni a vezetőség munkájával kapcsolatban, amit Sztanyik megjegyzett a tagság és az Elnökség távolságáról. Ez a vita bizonyította, hogy Ernst megállapítása helyes, hogy egyforma távolságra van a tagság és Elnökség egymástól. A tagság is hallassa hangját.

A beszámolóból és a menetközben is látott elnökségi munkából megállapítható, hogy az Elnökség nagy munkát végzett, kisebb-nagyobb eredményt is elért, tehát a jelölőbizottság úgy döntött, hogy új elnökre nincs szükség. Ernst Jenő elnököt továbbra is javasolja.

Első titkárnak Tigyi Józsefet javasolja, a másodtitkár, Horváth Imre kisebb aktivitással tud résztvenni, így helyette Sztanyik Lászlót javasolja másodtitkárnak.

Elnökségi tagok: Aujeszky László, Bozóky László, Faludi Béla, Frenyó Vilmos, Guba Ferenc, Hoffmann Tibor, Horváth Imre, Juvancz Iréneus, Straub F. Brúnó, Tarján Imre, Tóth Lajos.

Ernst megköszöni a jelölőbizottság munkáját, és mint korelnök felteszi a kérdést, hogy van-e egyéb javaslat. Más személyeket javasolni joga van a tagságnak. Az elnökség 14 tagú. Amennyiben egyéb javaslat nincs, elrendeli a jelölőbizottság által elkészített listának a sokszorosítását, felkéri a szavazatszedő bizottság elnökét, hogy a titkos szavazást bonyolítsa le, és erre az időre szünetet rendel el.

*

Ernst: Bejelenti a közgyűlés folytatását, és felkéri a szavazatszedő bizottság elnökét a jelentés megtételére.

Kertész László: A szavazatszedő bizottság 44 szavazólapot osztott ki. Beérkezett 42 érvényes szavazólap.

A szavazatok megoszlása:

| | |
|-----------------|----|
| Ernst Jenő | 42 |
| Tigyi József | 42 |
| Sztanyik László | 42 |

Elnökségi tagok:

| | | | |
|-----------------|----|------------------|----|
| Aujeszky László | 42 | Horváth Imre | 40 |
| Bozóky László | 42 | Juvancz Ireneusz | 42 |
| Faludi Béla | 42 | Straub F. Brúnó | 42 |
| Guba Ferenc | 42 | Tarján Imre | 42 |
| Hoffmann Tibor | 40 | Tóth Lajos | 39 |

Ernst: Megköszöni a szavazatszedő bizottság munkáját. Az újonnan megválasztott vezetőség nevében köszönetét fejezi ki a tagságnak az előlegezett bizalomért és a tagság aktív segítségével kívánja folytatni a munkát a jövőben is. Legsürgősebb és legfontosabb utasításként fogja fel, hogy minden erőnkkel a biofizika magyarországi továbbfejlődését szolgáljuk.

Az MTA Elnöksége 65/1965. számú határozata alapján a hazai biológiai tudomány helyzetét fel kell mérni. Ezen munka keretében az MTA Biológiai Tudományok Osztálya 1965. dec. 14-i osztályvezetőségi ülésén több munkabizottságot hozott létre. A Biofizikai Munkabizottság beszámolóját az alábbiakban ismertetjük.

BESZÁMOLÓ

A BIOFIZIKAI MUNKACSOPORT HELYZETFELMÉRŐ MUNKÁJÁNAK TAPASZTALATAIRÓL

I. A biofizika világviszonylatban fiatal tudományágnak számít, annak ellenére, hogy kezdeti lépéseit már századokkal előbb megtette. A modern biofizikai kutatások erőteljes fellendülése mégis csak 2—3 évtizeddel ezelőtt kezdődött. Ezt követően szerte a világon nagy számban létesültek biofizikai kutató intézetek, 1947-ben megjelent a *Biochimica et Biophysica Acta*, 1961-ben megalakult a Nemzetközi Biofizikai Organizáció; az elmúlt 2 évtizedet világszerte a biofizikai kutatások rohamos fejlődése jellemezte.

Hazánkban a biofizikai kutatások bizonyos múlttal rendelkeznek. 1947-ben a Pécsi Orvostudományi Egyetemen létesült az első magyar biofizikai tanszék és a legutóbbi időkig ez volt az egyetlen speciálisan biofizikával foglalkozó tudományos intézmény; jelenleg is ez az intézet alkotja a hazai biofizikai kutatások fő bázisát.

A Pécsi Orvostudományi Egyetem Biofizikai Intézetében a hazai biofizikai kutatások több témakörben nemzetközi szinten folynak (pl. izommechanikai tulajdonságainak és működésének vizsgálata, ingerület vizsgálata stb.). Ezt tükrözi, hogy az 1966. évben Budapesten zajlott le a Nemzetközi Biofizikai Unió égisze alatt a nagysikerű nemzetközi Izomszimpozium. A szimpozium rendezési koncepcióját tekintve is teljesen újszerű volt, és ennek tulajdonítható rendkívüli sikere és nagy nemzetközi visszhangja.

Nem sokkal a Nemzetközi Biofizikai Unió megalakulása előtt megalakult a Magyar Biofizikai Társaság, 1960-ban. Ez rendkívül nagy lendületet adott a hazai biofizikai kutatásoknak. További fejlődést jelent az önálló biofizikai-biokémiiai folyóirat (*Acta Biochimica et Biophysica*) megindulása. Mindezen tényezők következtében a megfelelő tradíciókkal és nemzetközi névvel rendelkező biofizikai kutatások tématerülete kiszélesedett, új kutatási területekkel bővült (pl. radiobiofizika, biokibernetika), egyre több magyar kutató kapcsolódik be a biofizikai kutató munkába.

A hazai biofizikai munka nemzetközi elismerését jelzi az is, hogy a Magyar Biofizikai Társaság elnöke tagja a Nemzetközi Biofizikai Unió igazgató tanácsának, nagyszámú külföldi biofizikus kutató jön tapasztalatcserére és többen tanulmányútra hazánkba.

Ennek ellenére az a furcsa és tarthatatlan helyzet áll fenn, hogy a kutatómunka fejlődésével, nemzetközi nevével nem tartott lépést a biofizikai oktatás fejlődése.

Hazánkban jelenleg is csak a Pécsi Orvostudományi Egyetemen működik biofizikai tanszék, ugyanitt akadémiai biofizikai kutató csoport. A biofizikai kutatások egy része más jellegű intézetekben, kutató csoportok vagy egyes kutatók munkája révén valósul meg.

Szervezett biofizikai oktatás csupán a Pécsi Orvostudományi Egyetemen és második éve az Eötvös Loránd Tudományegyetem biológus szakán folyik. Az oktatás mennyiségi fejlődése és szükséges mértékű elterjedése tehát messze elmarad a kutatási munkában elért eredményeknek megfelelő szinttől és a nemzetközi gyakorlattól.

A biofizikai kutatás perspektivikus és modern irányzat, nagy szerepe van a biológiai kutatások egzakt szintre történő fejlesztésében és különösen a modern, molekuláris biológiai és kvantumbiológiai irányzat területén várható gyors és erőteljes fejlődésében.

II. A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának vezetősége, az MTA Elnökségének 65/1965. számú utasítása értelmében, az 1965. december 14-i ülésén határozatot hozott a biológiai tudományozások helyzetének felmérését illetően. Az osztályvezetőség határozata értelmében a következő tudományágakra kell irányítani a fő figyelmet:

Növényélettan

Genetika

Biokémia

Biofizika

Cytológia

Az osztályvezetőség határozata értelmében a biofizika hazai helyzetének felmérésére alakítandó munkacsoport elnökének Ernst Jenő akadémikust kérték fel. (95.856/65 sz. levél); javaslata szerint a biofizikai tudományozásokon belül is az alábbi kutatási területekre kell irányítani a fő figyelmet:

Mikro- és szubmikrostruktúra-kutatás

Izommechanika

Ingerület-kutatás

Anyagtranszport-kutatás

Biokibernetika

Sugárbiofizika

Az említett osztályvezetőségi határozat értelmében a Munkacsoport felkért vezetője személyi javaslatot tett a Munkacsoport munkájába bevonandó személyekre vonatkozóan. Így:

Tigyi József
 Bozóky László
 Ladik János
 Tarján Imre
 Fehér Ottó
 Ketskeméthy István
 Geszti Olga és
 Ágoston Erika

felkérését javasolta ebben a munkában való részvételre.

A Biofizikai Bizottság 1966. február 15-i ülésén megbeszélte az Osztályvezetőség határozatát és a személyi javaslatokat is.

Ezt követően 1966. március 28-án került sor a javasolt személyek felkérése után a Munkacsoport első ülésére. Az első ülésen a felmérés személyi bázisának megteremtését, valamint a felmérésben követendő szempontok és módszerek megbeszélését tűztük ki célul. A Munkacsoport véleménye az volt, hogy a munkát csak megfelelő számú munkatárs és szakértő bevonásával lehet megoldani, ha ti. a munkát felosztjuk és albizottságokat alakítunk, amelyek felméri az egyes részterületeket. Ezt követően pedig a Munkacsoport egységes szempontok alapján összegezi a munkát és a legfontosabb megállapításokat és javaslatokat jelentés formájában összefoglalja.

A Munkacsoport második ülésére 1966. május 25-én került sor. Az előzetes tájékozódás alapján az a vélemény alakult ki, hogy az Osztályvezetőség határozatában felvetett összes kérdésekre kielégítő, alaposan elemzett választ adni a rendelkezésre álló időt is tekintetbe véve, nem lehetséges. Ezért a Munkacsoport arra a véleményre jutott, hogy a felmérést néhány fő kérdésre kell irányítani, amelyek a tudomány szak fejlődése szempontjából a legidősebbek és a legfontosabbak. A Munkacsoport úgy állapodott meg, hogy a helyzetfelmérésnek módszerét és szempontjait tekintve az albizottságok önállóan rendelkezhessenek és az egyes szempontok kialakítására az albizottsági jelentéssel elkészülése után, a Munkacsoport szintjén kerüljön sor. Az elnök javaslatára a Munkacsoport úgy határozott, hogy a felmérés kapcsán az albizottságok a lehetőségekhez mérten mellőzzék az írásbeli jelentések kérését és az albizottságok fő munkamódszere a személyes tájékozódás legyen.

Ezen az ülésen került sor a biofizika munkaterületekre való felosztására. A Munkacsoport az alábbi albizottságok létesítését határozta el:

| | Vezetője | Létszám |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------|
| 1. Bioklimatológia | Aujeszky László | 6 |
| 2. Submolekuláris struktúra és biokibernetika | Ladik János | 8 |
| 3. Bioenergetika | Ketskeméthy István | 5 |
| 4. Ingerületkutatás | Fehér Ottó | 5 |
| 5. Mikro- és submikrostruktúra-kutatás | Szentágothai János | 9 |
| 6. Izommechanika | Tigyi József | 3 |
| 7. Anyagtranszport-kutatás | Ernst Jenő | 10 |
| 8. Radiofizika | Bozóky László | 6 |
| 9. Radiobiofizika | Niedetzky Antal | 6 |
| | Összesen: | 58 |

A biofizika hazai helyzetének felmérését a fenti 9 albizottság végezte, a munkában 58 személy vett részt.

1966. június 28-án a Biofizikai Munkacsoport plenáris ülést tartott, amelyre a felmérésben résztvevő összes személyeket meghívtuk. Ezen az ülésen került sor — néhány személycsere és módosítás révén — az albizottságok végleges összetételének kialakítására. A megbeszélés fő témája a felmérés részletes módszerének kérdése volt. Sor került az albizottsági ülések időpontjainak kialakítására is.

A június 28-i ülést követően a következő 3 hónapban az albizottságok elvégezték munkájukat és tapasztalataikról beszámoló jelentést, ill. részletes javaslatokat készítettek.

Az albizottságok vezetői — az elkészült albizottsági jelentések alapján — az 1966. szeptember 27-én megtartott munkaértekezleten, az elnök előterjesztése alapján összegezték a felmérő munka eredményeit és tapasztalatait, és provizórikusan összeállították az Osztály vezetőségéhez benyújtandó beszámoló vezető elveit és szempontjait. Ezt követően az albizottságok vezetőinek a szeptember 27-i ülés jegyzőkönyvének kiküldése után alkalmuk volt a jelentés elkészítéséhez további észrevételeket és javaslatokat tenni. A beszámoló tervezetét a Biofizikai Bizottság 1966. október 25-i ülésén meghallgatta, és a Bizottság tagjai módot kaptak arra, hogy a beszámoló szempontjaival kapcsolatos nézeteiket ismertessék.

A jelen beszámoló tehát végeredményben az albizottságok vezetőinek közös ülésén kifejtett szempontok és a Biofizikai Bizottság (ill. a Magyar Biofizikai Társaság elnöksége) legutóbbi ülésén a beszámoló tervezetével kapcsolatban elhangzott megjegyzések, javaslatok és kiegészítések alapján készült.

III. Mint az előzőekből kitűnik, a hazai biofizikai kutatások munkaterülete aránylag széles, és szerteágazó kutatási irányokat foglal magába. A Munkacsoport által megalakított 9 albizottság nagyjában és egészében a hazai biofizikai kutatások legfőbb kutatási irányainak ill. témáinak megfelelően jött létre. A legismertebb és legjelentősebb hazai kutatási irányok tehát a biofizika területén az alábbiakban jelölhetők meg:

1. Submolekuláris struktúrakutatás
2. Biokibernetika
3. Ingerületkutatás
4. Mikro- és submikrostruktúra-kutatás
5. Az izom mechanikai működésének vizsgálata
6. Anyagtranszport-kutatás
7. Radiofizika, dozimetria
8. Radiobiofizika (radiobiológia)
9. Bioenergetika

ad 1. Submolekuláris struktúrakutatás

A biológiai aktív molekulák és makromolekulák szerkezetének vizsgálata első feladatként e rendszerek geometriai szerkezetének meghatározását célozza. Ez mai nívón elsősorban a röntgen diffrakciós vizsgálatok segítségével történhet. Ilyen jellegű munka folyik az MTA Központi Kutató Intézetében és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Kísérleti Fizikai Intézetében. Elektronröntgensztési (látható, ultraibolya) spektroszkópiai vizsgálatok a KKKI-ben, a Budapesti Műszaki Egyetem Fizikai Kémiai Intézetében és az MTA Kísérleti Orvostudományi Intézetében foglalkoznak. Ide sorolhatók bizonyos szempontból az elektronbiológia egyes részleteredményei (POTE Biofizikai Intézete).

Szerves molekulák és makromolekulák radiospektroszkópiai kutatásával a KKKI-ban, a KFKI-ben, az ELTE Kísérleti Fizikai Intézetében, a Gyógyszeripari Kutató Intézetben és a NEVIKE-ben, valamint a MÁFKI-ban foglalkoznak.

A kutatások kiterjesztése és további világszínvonalon tartása nagyteljesítményű számítógép beszerzését és üzembe helyezését kívánja.

ad 2. Biokibernetikai kutatások

A biokibernetika világszerte kialakulóban lévő, perspektivikus kutatási irányzat. Ezen a területen lemaradás van a világszínvonalhoz viszonyítva, de részleges eredményeket már regisztrálni lehet. Az MTA Matematikai Kutató Intézeté és a Pécsi Orvostudományi Egyetem Anatómiai Intézete a járás idegi szabályozása területén végeztek közös elemző munkát. A Pécsi Orvostudományi Egyetem Biofizikai Intézetében az ingerület információelméleti vizsgálata területén folynak évek óta vizsgálatok. Ezek arra a megállapításra vezettek, hogy az ingerület kódolt ingernek tekinthető. A KKKI-ban a nucleinsav-fehérje kódolási problematikájával foglalkoznak.

Mindezekből kitűnik, hogy biokibernetikai kutatások, kezdeti stádiumban több intézetben folynak. A kutatások színvonala emelésének legfőbb akadályá megfelelő matematikai, egyszersmind biológiai képzettséggel is rendelkező kutatók hiánya.

ad 3. Ingerületkutatás

E területen széleskörű kutatómunka bontakozott ki, elsősorban az izom-biofizika és az izomfiziológia területén. A hazai ingerületkutatás 3 fő iránya a következő:

a) Izom-ingerület kutatás (POTE Biofizikai Intézet)

Ez a kutatási irányzat 40 éves múlttal rendelkezik, mai fő kutatási területei:

Egyes anyagok mikro- ill. submikro-lokalizációja

Egyes anyagok „kötöttségének” vizsgálata

Elektronfolyamatok szerepének vizsgálata az ingerületi jelenségekben

Félvezetők szerepe az ingerületben

Az ingerület biokibernetikai vonatkozásainak vizsgálata.

Ez az iskola és munkairány a nemzetközi tudomány első vonalába tartozik.

b) Az izom működésével kapcsolatos térfogatváltozás. Hazai kezdeményezés (POTE Biofizikai Int.).

c) Az izom ioncseréjének és iontranszportjának, valamint az ingerület és a kontrakció kapcsolatának fiziológiai vizsgálata (DOTE Élettani Int.).

Ez a munkaterület eredményei és módszertani színvonala alapján is nemzetközi nívón áll.

ad 4. Mikro-, submikrostruktúra-kutatás

E területen kiterjedt kutatómunka folyik:

a) Kötőszöveti alapállomány és rostszerkezet-kutatás (POTE Kórbonctani Intézet).

b) Kötő- és támasztószövetek supramolekuláris és részben molekuláris szerkezetére vonatkozó vizsgálatok (DOTE Anatómiai Intézet).

c) Az izomstruktúra és -funkció komplex vizsgálata (POTE Biofizikai Intézet).

d) Az idegi ingerületátvitel strukturális alapjainak vizsgálata (BOTE Anatómiai Intézet; SZOTE Anatómiai Intézet).

e) Az ideghálózat strukturális szerveződésének vizsgálata (POTE és BOTE, Anatómiai Intézetek).

Az e témakörben folyó kutatómunka világszínvonalon mozog, több tekintetben pedig annak élvonalába tartozik.

ad 5. Az izom mechanikai működésének vizsgálata

E területen alapkutatási szinten — több évtizedes múlttal rendelkező — munka folyik a POTE Biofizikai Intézetében. Itt hazai iskola alakult ki, amelynek eredményei a nemzetközi tudományos színvonal élvonalába tartoznak.

ad 6. Az anyagtranszport-kutatás

Biológiai rendszerek ion- és víztranszportjának vizsgálata területén folyik hazánkban kutatómunka a POTE Biofizikai Intézetében és a BOTE Orvosi Fizikai Intézetében. A víztranszport-kutatás hazai iskolával rendelkezik, és munkája nemzetközi színvonalon mozog. Ez a kutatási irányzat fejlesztendő és perspektivikus kutatási irányynak bizonyult. A termodiffúzió és a termoozmózis területe mindinkább bevonul a nemzetközi érdeklődés első vonalaiba.

ad 7. Radiofizika, biológiai dozimetria

Hazánkban 16 különböző intézetben folynak ilyen jellegű kutatások. Az e területen folyó munka megfelelő hagyományokkal rendelkezik. A jelentősebb kutatási irányok:

- a) Sugárzások mérési módszerei
- b) Fundamentális dozimetriai kutatások
- c) Inkorporált radioaktív anyagok *in vivo* mérése
- d) Orvosi-biológiai nukleáris műszerek fejlesztése
- e) Alapvető sugárfizikai összefüggések vizsgálata
- f) Elméleti és gyakorlati sugárvédelmi kutatások.

ad 8. Radiobiofizikai kutatások

E tématerületbe tartozó kutatások 8 intézetben folynak, nagyszámú kutató részvételével. A kutatási témák összehangolása és az együttműködés nem biztosított. Ez tükröződik abban is, hogy a 8 intézet kutatási eredményei 12 hazai és 12 külföldi folyóiratban jelennek meg. Egyes eredményei megütik a világszínvonalat, mások ezen is kezdeményezést jelentenek.

ad 9. Több itthoni kezdeményezés:

Tangl (1910), Ernst (1928). Jelenleg itthon főleg a POTE Biofizikai Intézetében konkrét kutatásokkal kapcsolatban kerülnek kidolgozásra bioenergetikai szempontok; így különösen a 3., 5., 6. és 8. pontokban említett kísérletes kutatásokkal és eredményekkel kapcsolatban (elsősorban a POTE Biofizikai Intéze-

tének munkásságában). Ezekkel szemben a nemzetközi vonalon főleg az ún. irreversibilis termodinamika területén folynak elméleti vizsgálatok. Kialakulóban lévő tudományterület.

A III. pontban csupán a legfontosabb hazai kutatási irányokat soroltuk fel, megemlítve az albizottságok néhány fontosabb adatát és megállapítását. A részleteket illetően a mellékletként csatolt albizottsági jelentésekre utalunk.

IV. Az albizottságok vezetőinek 1966. szeptember 27-i ülésén, valamint a Biofizikai Bizottság (és a Magyar Biofizikai Társaság elnökségi) ülésén egyaránt az az álláspont alakult ki, hogy a beszámolóban néhány fontosabb kérdésre kell helyezni a súlypontot és ezeket a kérdéseket a beszámolóban kiemelten hangsúlyozni kell. Ezek a súlyponti kérdések véleményünk szerint kiemelkedően a legfontosabbak, mert megszabják a biofizikai kutatások további fejlődését. Sok kérdés egyenértékű tárgyalását nem tartottuk helyesnek, mert ez nem segítené elő a tudományok fejlődését. Ezeket a kérdéseket tekintjük a Biofizikai Munkacsoport beszámolója vezető szempontjainak és fő mondanivalójának. A beszámoló összeállításánál abból indultunk ki, hogy az elsődleges cél a biofizikai tudományok fejlesztése. E cél érdekében az alábbi kérdések hangsúlyozását tartjuk a legfontosabbnak:

1. A biofizika oktatásának kérdése

A tudományok fejlesztése szempontjából ez a kérdés elsőrendű fontosságú. Jelenleg csak a Pécsi Orvostudományi Egyetemen és az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem biológus szakán folyik szervezett biofizika oktatás. A Biofizikai Munkacsoport feltétlenül szükségesnek tartja az egyetemeken és a főiskolákon a biofizika oktatásának bevezetését. E nélkül megvalósíthatatlan a hazai biofizikai kutatás fejlesztése.

A biofizika oktatása formai szempontból többféle módon képzelhető el:

a) A meglévő orvosi fizikai intézetek alakuljanak át biofizikai tanszékké.

b) A meglévő egyetemi ill. főiskolai tanszékeken belül alakuljon tanszéki csoport, társprofesszor irányításával, a biofizikai oktatás megfelelő színvonalú ellátása céljából. E formával kapcsolatosan kiemelő, hogy az így alakítandó tanszéki csoportnak önálló költségvetési ellátást kell biztosítani, az anyaintézetek jelenlegi költségvetési keretei között a tanszéki csoportok működése nem biztosítható.

c) Elképzelhető a biofizikai oktatás bevezetése egyelőre fakultatív oktatási keretek ill. speciál kollégium („magántanári” kollégium) formájában is. A biofizikát fakultatív tárgy formájában be kellene vezetni a fizikus, kémikus és a matematikus hallgatók oktatásában is.

2. A biofizikai kutatások műszerezettsége

A műszerezettség kérdését valamennyi albizottság központi kérdésként emelte ki. A kérdés korábban is szerepelt a Biofizikai Bizottság ülésének napirendjén (1966. február 15.). Megállapítható, hogy a magyar biofizikai kutatások egyes területei metodikai ill. műszerezettségi szempontból több évtizeddel el vannak maradva a világszínvonalhoz viszonyítva. Egyes kérdések kutatása a jelenlegi hazai műszerezettségi szinten lehetetlen.

a) A kutatások műszerezettsége valószínűleg jelentősen javítható lenne a jelenleg meglévő műszerállomány szervezett kihasználása révén. Úgy véljük, hogy sok drága műszer kapacitása nincs kellő mértékben kihasználva (pl. az országban az egyik albizottság adatai szerint 7 elektronspin rezonancia mérő berendezés van). E téren az első lépés véleményünk szerint az lehetne, hogy el kell készíteni az országos műszer-katasztert (a szabad kapacitás megjelölésével) és ezt sokszorosítva meg kellene küldeni az egyetemeknek és a kutatási centrumoknak. Így valamennyi kutatóhely tájékozódhatna, hogy a munkájához szükséges műszer hazai viszonyok között hozzáférhető-e és hol áll rendelkezésre? Csak ezt követheti újabb műszerigények megalapozottságának megítélése.

b) Véleményünk szerint a műszer elosztás mai rendszere nem gazdaságos éppen a kapacitások kihasználatlansága miatt. Az egyetemeken — ahol a komplex szakképzettség rendelkezésre áll — központi laboratóriumokat kellene létesíteni és ezeket nagy és speciális műszerekkel, valamint szakképzett kezelő személyzettel ellátni. A műszerek beszerzése csak a szakképzett kezelőszemélyzet biztosítása után történjék meg, hogy a drága műszerek ne álljanak hosszú ideig kihasználatlanul. A kezelő személyzet bel- vagy szükség esetén külföldi tanulmányút keretében sajátítsa el a műszer kezelését. A központi laboratórium kiszolgáló jellegű intézmény lenne, az egyetem összes intézeteinek a szükséges mértékben rendelkezésére állna, pontosan meghatározott idő- és kapacitásbeosztás alapján. A központi laboratórium a kiszolgáló feladatokon túl saját tudományos témán is dolgozna és feladata lenne a műszerrel dolgozó intézeti kutatók kiképzése és továbbképzése is. A központi laboratóriumok irányítását az egyetem tudományos bizottságai végezhetnék. E műszerezési rendszerrel véleményünk szerint biztosítható lenne az oktatás és kutatás világszínvonalú művelése.

c) Az akadémiai kutató intézetek elsősorban speciális kérdések kutatásával (pl. fehérje struktúra és funkció) foglalkoznának, mivel adottságaik révén főként erre a célra alkalmasak.

Jelen beszámolóban a műszerezettség kérdését elsősorban elvi és általános szempontból kívántuk tárgyalni; nem kívánunk konkrét javaslatot előterjeszteni műszerek beszerzésére vonatkozóan azért sem, mivel felelősséggel ebben a kérdésben csak az országos műszerkataszter ismeretében foglalhatunk állást. Néhány műszert azonban megemlítünk, mert ezek hiányáról tudomásunk van:

15 MeV-os betatron

Polarizált fényvel működő elnyelési spektrométer

Röntgen diffraktométer

Nagyteljesítményű és nagy kapacitású számológép

Laser-mikroszkóp stb.

Megjegyzendő, hogy nemcsak a szükséges nagy műszerek hiányoznak, hanem sok fennakadást okoz a munkában az egyszerű, hazai kis műszerek hiánya ill. rossz minősége is.

3. A nyelvtudás kérdése

A nyelvtudás a tudományos munka elengedhetetlen és nélkülözhetetlen feltétele. A biofizika területén a nyelvtudás helyzete kielégítőnek mondható, de a fiatal kutatók nyelvtudása területén vannak hiányok. Elengedhetetlennek

tartjuk egy világnyelv alapos ismeretét, előadói és vitaképességi szinten (A biológia legáltalánosabban használt nyelve jelenleg az angol).

Egyetértünk azzal, hogy a nyelvtanulás intézményes, szervezett fejlesztése szükséges, azonban hangsúlyozzuk, hogy a nyelvtanulás elsősorban egyéni feladat és egyéni ambíció kérdése.

Az állami középfokú nyelvvizsga — amelynek megszerzését az Akadémia elnökségének határozata kötelezően előírja az akadémiai álláson dolgozók számára — jelenlegi követelménye erősen túlzott biológus kutatók számára, mert nem a szakmai nyelv ismeretére, hanem a biológus kutatók szakmai érdeklődési területétől távoleső területeken követel alapos nyelvi ismereteket. Javasoljuk, hogy az akadémia illetékes szervei tegyenek lépéseket a jelenlegi követelmények túlzásainak kiiktatása érdekében.

4. A hazai kutatók együttműködése és a kutatások koordinálása

A rokon témákon dolgozó kutatók között nagyon hiányos az együttműködés, nem ismerik egymás tudományos problémáit és kutatási eredményeit. Ennek legfőbb oka az, legalábbis részben, hogy a publikációk eltérő jellegű és nagyszámú különböző folyóiratban jelennek meg. A hazai kutatások továbbfejlesztése, színvonalának emelése sürgetően követeli ezen tarthatatlan helyzet megváltoztatását.

Egymás munkájának megismerése véleményünk szerint egyetlen úton valószínűsíthető meg: a helyszínen tartott személyes megbeszélések módszerével. Nem használjuk ki kellőképpen egymás segítségét, a hazai továbbképzési lehetőségeket.

E kérdéshez szorosan kapcsolódik a tanulmányutak kérdése. A tanulmányút — véleményünk szerint helytelenül — csaknem kivétel nélkül külföldi tanulmányutat jelent. A belföldi tanulmányutak rendszere teljesen elhanyagolt terület. Ennek egyik oka az, hogy a belföldi tanulmányutak anyagi fedezete nincs biztosítva. A jelenlegi gyakorlatból következik, hogy a belföldi tanulmányút anyagi megterhelést jelent a kutató számára, pedig ez főleg a fiatal kutatók számára lenne eredményes. Ezzel szemben a külföldi tanulmányutak — tudományos és szakmai hasznukon túl — anyagilag is előnyösek.

Ez a helyzet véleményünk szerint tarthatatlan, mert nem felel meg a tudományos továbbképzés céljainak és szükségleteinek. Mindenekelőtt lehetőségeket kellene teremteni a belföldi tanulmányutak anyagi fedezetének biztosítására. A továbbképzésben a hangsúlyt a belföldi tanulmányutakra kell helyezni és minden hazai lehetőség kiaknázását biztosítani kell.

Külföldi tanulmányutat olyan — elsősorban idősebb — kutatók számára kell biztosítani, akik minden hazai lehetőséget kihasználtak, megfelelő nyelvtudással ill. kutatási tapasztalattal rendelkeznek.

5. Számos kérdésben maguk a kutatók is sokat javíthatnának

pl. a koordináció ill. kooperáció mai hiányosságain. Másrészt azonban szükségesnek látszik — amennyiben megmaradnak a MTA mai keretei — egy ún. tudományos főtitkár helyettesi funkció kreálása, hogy legalább 1 vezető funkcionáriusa legyen a MTA-nak, akinek teljes akadémiai munkáját a tudományok művelése, az *itthoni* tudományos együttműködés előmozdítása stb. tenné ki.

6. A Szegedi Biofizikai Kutató Intézet káderellátása

A Szegeden épülő Biofizikai Kutató Intézet 4 év múlva kezdené el működését, az intézet megindulásának időpontjára azonban nincs biztosítva megfelelő számú és megfelelő szakmai képzettséggel rendelkező kutató- és műszaki káder. Erre a kérdésre ezért már most és nyomatékosan felhívjuk a figyelmet. Felmérési adataink szerint az intézet munkájának megindításához szükséges szakkadereknek csak mintegy 20⁰/₀-a áll majd rendelkezésre az intézet elkészülésének időpontjára. Ez az intézet munkájának megindításában nagy nehézségeket fog okozni.

A szegedi intézet káderellátásának biztosítása érdekében már most biztosítani kell a tudományos kutató- és műszaki káderek részére a statusok egy részét. Véleményünk szerint ettől függ a szegedi intézet jövőbeni eredményes megindítása és működése. Az előzetesen biztosított állásokra felvett kutatóknak az intézet munkájának megindulásáig megfelelő szakmai képzési ill. továbbképzési lehetőséget kell biztosítani, azaz továbbképzés céljából megfelelő intézetekbe irányítani. Véleményünket igazolja az az általános tapasztalat is, hogy a káderellátás egyes újonnan létesített intézményeknél nagy nehézségeket okoz és, hogy a káderek kiképzését az intézet speciális feladataira évekkal az intézmény felépülése és működésének megindítása előtt el kell kezdeni.

E kérdéssel szoros összefüggésben van az 1. pontban részletesen megbeszélt biofizikai oktatás kérdése is. A biofizika szervezett oktatásának sürgős bevezetése nélkül nehezen képzelhető el a létesítendő szegedi Biofizikai Kutató Intézet káderellátása.

Befejezésül még egyszer hangsúlyozni kívánjuk, hogy e beszámoló elkészítésénél azt az elvet követtük, hogy a biofizikai kutatások helyzetének megítélésénél és a fejlesztés lehetőségeinél a fő kérdésekre irányítjuk a figyelmet. Sok egyes részletkérdés tárgyalása a főkérdések elsikkadását eredményezte volna. A IV. fejezetben tárgyalt 6 fő kérdés véleményünk szerint a magyar biofizika perspektívája szempontjából kulcsfontosságú kérdések és ezért a beszámolóban ezek kiemelését tartottuk elsőrendű fontosságúnak.

A Magyar Biofizikai Társaság Elnöksége és a Biofizikai Bizottság 1967. január 18-i együttes ülésén megvitatta a biofizika tárgyának és oktatásának kérdését. Élénk vita eredményeként elhatározta írásban rögzített szempontokat tartalmazó vitaanyag összeállítását. Ezt a Társaság és a Bizottság Elnökségének valamennyi tagja megkapta, és beérkezett írásbeli véleményeik alapján készült az alábbi javaslat:

A BIOFIZIKA TÁRGYA ÉS OKTATÁSA

Az elmúlt évtizedekben világszerte kialakult és jelentős eredményeket produkált a biofizikai kutatás. Sorra alakultak a biofizikai kutató intézetek, amelyek a biofizikai kutatások bázisaivá váltak. Ezzel szemben a biofizika mint oktatási tárgy nemzetközileg egységesen nem alakult még ki, nem is folyik nemzetközi síkon egységesen a tárgy egyetemi oktatása, bár pl. az Egyesült Államokban már szerezhető biofizikai diploma, vagy pl. Romániában minden orvosegyetemen kötelező tárgy a biofizika.

A hazai biofizikai kutató munkának — számos más országgal szemben — megfelelő tradíciói vannak és több témakörben nemzetközi szinten folyik. Ennek ellenére az az ellentmondásos és furcsa helyzet alakult ki, hogy a kutatómunka fejlődésével, nemzetközi nevével nem tartott lépést a hazai biofizikai oktatás, 2 évtizede a Pécsi Orvostudományi Egyetemen létesült az első biofizikai tanszék hazánkban, amely jelenleg is az egyetlen ilyen jellegű intézmény. Az elmúlt 2 évben ugyan az Eötvös Loránd Tudományegyetemen és a szegedi József Attila Tudományegyetemen is megindult a biofizikai oktatás a szakbiológus-képzés keretében, azonban ennek megfelelő szervezeti és pénzügyi alapjai nagyon hiányosak és a jelenlegi körülmények csak átmenetinek tekinthetők.

A hazai biofizikai oktatás tehát különösen hátrányos helyzetben van, mivel általános kiterjesztésének elemi feltételei sincsenek biztosítva. Csaknem teljes az egyetértés abban a kérdésben, hogy a magyar biofizikai oktatás mennyiségi fejlődése és szükséges mértékű elterjedése messze elmarad a kutatómunkában elért eredményektől és még a jelenleg elégtelen nemzetközi gyakorlattól is.

A modern experimentális biológia kialakítása és exakt szintre emelése napirenden lévő, aktuális feladat és megvalósítása elképzelhetetlen a biofizika oktatásának és szélesebbkörű művelésének bevezetése nélkül. Hiszen a modern, biológiai kutatási irányzatok akármelyik aspektusa (pl. elektronbiológia, kvant-

tumbiológia, molekuláris biológia, bioenergetika, biokibernetika) eredményes fejlődése lehetetlen biofizika nélkül.

A jelenlegi javaslat az említett kérdéskomplexumból csupán a biofizika *oktatásának* kérdését kívánja röviden vázolni, a biofizika *tárgyát* illetően vita-alapjént szerepelhet a most megjelent: „Bevezetés a biofizikába” című könyv.

I. 1. Bár nem kívánjuk kiterjeszteni megbeszélésünket az érettségiig tartó oktatás kérdéseire, nem mellőzhetjük a minden ilyen tárgyalás alkalmával felmerülő problémát az iskolai ill. középiskolai oktatásról. Minden egyébtől eltekintve minden alkalommal és teljes egyhangúsággal szerepel a mind türelmetlenebb követelés a matematika és a mennyiségi gondolkodás előtérbe helyezésére az egyetem előtti oktatásban. Továbbá megemlítjük, hogy a középiskolai biológiai szakkörökben szerepelhetnek mély benyomást keltő biofizikai (és bio-kémiai) demonstrációk.

2. A biofizika oktatása a tudományszak hazai fejlesztése szempontjából elsőrendű fontosságú. A kérdés szorosan kapcsolódik a jelenleg is napirenden lévő oktatási reformhoz. A „Biofizikai Munkacsoport” a múlt év végén, a magyar biofizikai tudományszak helyzetét elemző munka alapján készített beszámolója is alapvető kérdésként jellemzi az oktatást.

A kérdés aktualitására utal, hogy az MSZMP IX. Kongresszusa is fontos szempontként értékelte az oktatás kérdését, kiemelve a Tigyi által hangoztatott differenciált oktatás jelentőségét a tudományos utánpótlás szempontjából is.

Az egyetemi oktatás világszerte válsággal küszködik és színvonala messze elmarad a modern követelményektől. Ez jellemzi a hazai oktatás helyzetét is. Fokozottan vonatkozik ez a hazai biofizikai oktatásra, mert e téren nem elsősorban az oktatás reformja, hanem az oktatás bevezetése áll a kérdés előtérben. Ennek egyik akadályá, több tényező mellett, megfelelő mennyiségű és minőségű szakember hiánya.

3. A biofizikai képzés bevezetését több szempont is indokoltá teszi:

a) Legfontosabb alapelvként kell leszögezni, hogy a biofizikát a természettudományos képzés szempontjából alapvető tárgynak kell tekinteni. Ezen alapelv elfogadása lehet a kiindulópontja a kérdés további részletei megbeszélésének. E területen hazai viszonylatban elmaradás tapasztalható, mert ezen elv nemzetközi viszonylatban már elfogadottnak tekinthető.

b) A biofizika alaptárgyként való oktatását, a vita résztvevőinek véleménye szerint be kellene vezetni az orvostudományi egyetemeken, a természettudományi karok biológiai szakán, a felsőfokú mezőgazdasági oktató intézetekben. A biofizika, akárcsak a már régen polgárjogot nyert biokémia, feltétlenül szükséges a modern színvonalú biológiai alapképzettség szempontjából. Ezért eredményesen hasznosíthatják a biológia elméleti és gyakorlati munkaterületein tevékenykedő kutatók és szakemberek egyaránt, például orvosok, biológusok, mezőgazdászok, az ipari területen dolgozó biológus szakemberek (konzervipar, gyógyszerkutatás és -gyártás, stb.).

c) A biofizika alaptárgyként történő bevezetése biofizikai tanszékek létesítését igényli. Ez jelentős számú biofizikus képzését teszi szükségessé az oktató személyzet biztosítása és állandó utánpótlása szempontjából.

d) A Magyar Tudományos Akadémia szegedi Biofizikai Kutató Intézetének felépülése után jelentős számú biofizikus képzettségű kutatóra lesz szükség az intézet munkájának megindítása és biztosítása érdekében. Az intézet működése állandó szakember utánpótlást is igényel. A szegedi intézet káderel-

látása, mint a felmérések bizonyítják, nem lesz biztosítható a jelenlegi képzési feltételek mellett, és ez az intézet megindítása alkalmával nagy nehézséget fog okozni. A biofizika szervezett oktatásának bevezetése nélkül nehezen képzelhető el a létesítendő szegedi Biofizikai Kutató Intézet káderellátása.

II. A biofizika tudományszakonként differenciált oktatás bevezetését igényli.

1. Az orvostudományi egyetemeken az oktatási reform keretében, a szegedi egyetem kezdeményezésére, és a debreceni és budapesti egyetem képviselőjének egyetértésével, sor került az orvosi fizikai stúdium egy évről fél évre történő redukálására. Csupán a Pécsi Orvostudományi Egyetemen folyik jelenleg biofizika oktatás 1 éves tárgyként.

Az orvosegyetemeken be kell vezetni a biofizikai oktatást két féléves tárgyként. Ennek érdekében az orvosegyetemeken biofizikai tanszékeket kell létesíteni, esetleg az orvosi fizikai intézeteket biofizikai intézetté átalakítani, vagy átmenetileg társprofesszori kinevezéssel biztosítani a biofizika oktatását (de ez esetben külön dotációval).

2. A természettudományi karok biológiai szakán is feltétlenül szükséges a biofizika kötelező tárgyként történő bevezetése. Ilyen oktatás jelenleg csupán a „Szakbiológus” képzés keretében folyik (Budapest, Szeged), heti 3 óra előadás és 4 óra gyakorlat keretében. Ez a beosztás alkalmasnak látszik, de csak provizorikusan van megoldva és szervezeti és anyagi feltételei nem biztosítottak. A természettudományi karokon fizikusok és fizikokémikusok számára, esetleg fakultatív tárgyként, be kellene vezetni a biofizika oktatását.

3. A szakbiofizikus képzés kérdésében, elsősorban a fogalmak tisztázatlansága miatt, ellentétes nézetek hangzottak el. Jelenleg nem folyik hazánkban szakbiofizikus képzés. a) Egyrészt kétségtelen, hogy a szegedi Biofizikai Kutató Intézet és valamennyi biológiai kutatásokkal foglalkozó intézet igényli a biofizikus szakemberek munkáját, ezért elengedhetetlen szakbiofizikusok képzése. b) Másrészt több résztvevő véleménye szerint helytelen a szakbiofizikus képzés, mert a túlspecializálás fiatal embereknél nem helyes és sok problémát rejt magában. c) A szakbiológus képzés területén — a biofizikához viszonyítva — túlméretezetten folyik a szakrendszerintanó képzés. Továbbá folyik bizonyos szakbiokémikus képzés több biokémiai tanszéken, illetve az MTA Biokémiai Intézetében, szakbiofizikus képzés azonban csak a pécsi Biofizikai Intézetben.

Az ilyen irányú konkrét igényeket tekintetbe véve feltétlenül szükséges a biofizikus képzés fokozottabb szorgalmazása a szakbiológus képzés keretében; hiszen itt a 4. és 5. évben nem a tervezett biofizikai-biokémiai szakosítás, hanem további rendszerintani képzés folyik. Ezzel eltorzul a szakbiológus képzés megindítását szorgalmazó mozgalom eredeti célja — a modern experimentális biológia biofizikai-biokémiai oldalának hazai megerősítése. Természetesen szükséges a képzés helyes mennyiségi arányainak meghatározása.

Jelenleg, amikor a szakbiofizikus képzés még megoldatlan, más szakon végzettek (biológus, fizikus, kémikus) átképzése révén lehetne ideiglenesen megoldani a biofizikus szakember képzést.

Az 1967. március 21-i együttes ülés a javaslatot megvitatta, azzal egyetértett és változtatás nélkül határozatként elfogadta.

BESZÁMOLÓ A II. NEMZETKÖZI BIOFIZIKAI KONGRESSZUSRÓL

Bécs, 1966. szept. 5—9.

Mintegy 1200 résztvevővel a Bécsi Egyetem központi épületében zajlott le a kongresszus Bornschein elnök és A. Locker főtítkár vezetésével.

A kongresszus a biofizika tudományszakának eddig legnagyobb nemzetközi seregszemléje volt: kerekén 800 referátum és előadás ill. bemutatás hangzott el, s ezekkel párhuzamosan a Nemzetközi Biofizikai Unió végrehajtó bizottsága és minden alszervezete megtartotta üléseit.

A tudományos anyag bemutatása 4 formában történt: 1. együttes ülések, 2. symposiumok, 3. kisleőadások, 4. bemutatások, filmek.

1. Három együttes ülést rendeztek: *a)* Simmetria biológiai rendszerekben, J. Kendrew vezetésével ülésezett, referálók Bernal, Klug, Monod és Grimstone voltak, *b)* Gerjesztés, energiaátvitel és átalakulás, Kasha vezetésével, Kasha Förster, Terenin, McGlynn és Weber referálásával. *c)* A gén-működés kontrollja a differenciálódásban Boermann Halvarson, Marks, Enström és Gudron referálásával.

2. A 9 symposium tematikájáról az alábbi áttekintést adjuk: *a)* Orvosbiológiai mérnökség (Schoenfeld), *b)* A radioisotopos scintigrammok elméleti és gyakorlati információs analízise (Maynaard), *c)* Biofizikus oktatás (Kotani és Hutchinson), *d)* Fehérje struktúra és annak biológiai vonatkozásai (Longuet—Higgins); *e)* Sejtmembrán struktúra és funkció (Keynes); *f)* Adatfeldolgozás a látórendszerben (Rosenblith); *g)* Sejt sugárbiophysikája (Kuzin); *h)* Genetikai reparációs folyamatok (Gopal—Ayengar és Tobias); *i)* A modern fizika néhány problémája (Enström).

3. Kerekén 700 kisleőadást mutattak be 17 szekcióban. A technikailag igen heterogén anyagot a rendezőbizottság megpróbálta az alábbi 7 kategóriába besorolni: *a)* molekuláris biofizika, *b)* energia átvitel; *c)* sejtek és szervek biofizikája, *d)* sugárbiophysika *e)* általános matematikai teoriák, *f)* technika, *g)* oktatás.

4. Összesen 11 filmet mutattak be a két film-szekcióban.

A kongresszus magán viselte az utóbbi években kialakult nagy-kongresszusok minden hibáját. A mértéken felüli sok szekció megosztja a hallgatóságot és sok esetben igen kis létszámú hallgató előtt hangzottak el az előadások. Vitára általában kevés idő jutott és érdemi vita inkább a folyosókon történt.

Különös szenzációjű új eredményről nem történt bejelentés. Ha röviden össze akarnánk foglalni a kongresszus tematikájának lényegét, akkor három megállapítást kell tennünk. 1. Különösen a molekuláris biofizika előretérése

volt kiemelhető. 2. Számos, jó, modern technikai berendezéssel elvégzett kísérleti eredményről számoltak be pl. laser sugárforrások, adequat computeres analysisek stb. 3. Számos a szilárdtest-fizika biológiában való adaptálásával készült kísérleti eredmény került publikálásra, különösen az energia-átviteli folyamatok vizsgálatában.

A kongresszusi előadások mintegy 90⁰/₀-ban angol nyelven folytak, a fennmaradó 10⁰/₀ a francia, német és az orosz nyelv között oszlott meg.

A kongresszus rendezése átlagon felül jó volt, a kapcsolódó kulturális program is jól szervezett, érdekes formában történt. Megemlítendő, hogy a megnyitó-ünnepségen felszólalt Klaus kancellár is és a matematikai alpműveltség fontosságának szerepét hangsúlyozta az elemi oktatásban is.

Magyar részről összesen 20 résztvevő volt jelen (18 tagtársunk a Társaságunk által rendezett társas-utazás keretében). 15 magyar-szerzős előadás és egy bemutatás szerepelt a programban és általában érdeklődést váltottak ki.

Összefoglalva: a II. Nemzetközi Biofizikai Kongresszus a világ biofizikai tudományának értékes seregszemléje volt, a magyar résztvevők előadásai szervesen illeszkedtek be az általános tematikába és jó átlagos színvonalat képviseltek. A kongresszus szervezeti és egyéni kapcsolatok révén is erősítette és elmélyítette a Magyar Biofizikai Társaság és a magyar biofizikusok nemzetközi kapcsolatait.

TIGYI JÓZSEF
a MBT első titkára

AZ IZOMSZIMPOZIUM

A Magyar Biofizikai és a Biokémiai Társaság — az International Union of Pure and Applied Biophysics védnökségével — 1966. szeptember 12—17 között (közvetlenül a bécsi Nemzetközi Biofizikai Kongresszus után) Izomszimpoziomot rendezett Budapesten.

Négy főtéma alkotta az összejuvetel anyagát:

1. A harántcsíkos izom mikro- és szubmikrostruktúrája.
2. a) Az izom biokémiája.
b) Anorganikus alkotórészei.
3. A harántcsíkos izom mechanikus tevékenysége.
4. Az izomműködés energetikái szempontjai.

Ernst akadémikus javaslatának megfelelően az egyes főfejezetek megbeszélésére egy-egy nap jutott, s vitaindítóként csupán egy-egy referátum hangzott el. Az összes többi idő a szóbanforgó főtéma kötetlen megvitatására szolgált. Ez a kezdeményezés lett a szimpoziium legnagyobb sikere.

Az első napi referátumot R. Couteaux professzor (Párizs) tartotta. A vita (53 hozzászólás!) a harántcsíkos izomfibrilla szubmikroszkópos szerkezete és az ezzel kapcsolatos rövidülési mechanizmus, H. E. Huxley közismert sliding hipotézise körül forgott.

Az izom biokémiájáról Ebashi (Japán) és Ivanov (Szovjetunió), majd a nap második felében az anorganikus komponensekről, a betegség miatt visszalépett Fleckenstein helyett Page (USA) előadása hangzott el. A 36 ill. 46 hozzászólás jellemzi a vita élénkségét.

A harmadik főtéma felkért előadója Jöbssis (USA) volt, referátumát szintén parázs vita követte (58 hozzászólás).

Az izomműködés energetikai szempontjairól Wilkie (Anglia) tartott összefoglaló előadást, amit 47 hozzászólás követett, elsősorban az ATP szerepére vonatkozóan.

Az utolsó plenáris ülést Ernst előadása nyitotta meg, „Tények, feltevések, távlatok” címmel. A felvetett gondolatokat ugyancsak számos (38) hozzászólás boncolgatta.

Az összejuvetel utolsó, ötödik napján a résztvevők Tihanyba kirándultak, s bőséges lehetőség nyílt személyes megbeszélésekre.

Összegezve igen gyümölcsözőnek bizonyult a néhány főkérdés kiemelését s a tisztázásukra irányuló vita hangsúlyozását célzó szervezési elgondolás, s a vitában hazai kutatók, köztük Társaságunk tagjai, e tudományterület eddigi magyar eredményeihez méltóan szerepeltek.

Részletesebben lásd:

Symposium on Muscle.

Ed. by E. Ernst — F. B. Straub.

Akad. Kiadó, Bp. 1968. (260 o.)

és Tigyi József: Az Izomszimpoziium.

MTA Biológiai Osztály Közl. 10. 73. (1967)

Résztvevők (angol nyelvű névsor):

1. Aubert, X. Laboratoire de Physiologie Generale 6. Dekenstraat, Leuven Belgium.
2. Bangha, I. Institute of Patological Anatomy Budapest, VIII. Üllői u. 26. Hungary
3. Bálint, N. Biochemical Institute of L. Eötvös University Budapest, VIII. Múzeum krt. 4. Hungary
4. Belágyi, J. Biophysical Institute, Medical University, Pécs, Rákóczi u. 80. Hungary
5. Bendall, J. R. Low Temperature Research Station Cambridge, Downing St. England.
6. Benson, E. S. University of Minnesota Minneapolis Box 198 Mayo Minneapolis, USA
7. Biró, A. Biochemical Institute of L. Eötvös University Budapest, VIII. Múzeum krt. 4. Hungary
8. Biró, J. Urology Clinics of Medical University Budapest, VIII. Üllői u. 78/b. Hungary
9. Bowen, W. J. National Institutes of Health Bethesda, Maryland, USA
10. Brinley, F. Johns Hopkins University 725 N. Wolfe St. Baltimore Md. USA
11. Couteaux, R. Laboratoire de Biologie Animale, Faculté des Sciences 12 Rue Cuvier, Paris 5. France
12. Csillik, B. Institute of Anatomy, Szeged Hungary
13. Davies, R. E. University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine Department of Animal Biology Philadelphia 4. Pennsylvania USA
14. Drabikowsky, W. Department of Biochemistry Nencki Institute of Experimental Biology Warsaw 22 Pasteur St. 3 Poland
15. Ebashi, S. Department of Pharmacology, Univ. of Tokyo, Tokyo Japán

16. Edman, P. Department of Pharmacology, Univ. of Lund, Lund, Sweden
17. Ernst, E. Biophysical Institute, Medical University Pécs, Rákóczi u. 80. Hungary
18. Fazekas, A. Biochemical Institute, Medical University Budapest, VIII. Puskin u. 9. Hungary
19. Garamvölgyi, N. Biophysical Institute, Medical University Pécs, Rákóczi u. 80. Hungary
20. Gárdos, G. Central Research Laboratory of National Blood Transfusion Service Budapest, XI. Daróczi u. 24. Hungary
21. Gerendás, M. Central Research Laboratory of National Blood Transfusion Service Budapest, XI. Daróczi u. 24. Hungary
22. Gergely, J. Retina Foundation, Institute of Biological and Medical Sciences 20 Staniford Street Boston, Massachusetts USA
23. Giles, B. G. Unilever Research Laboratory Colworth House, Sharnbrook, Bedford England
24. Guba, F. Institute of Chemical Structure Research Budapest, VIII. Puskin u. 11—13. Hungary
25. Gutmann, E. Institute of Physiology, Czechoslovak Academy of Sciences Prague 4 — Budejovicka 1083. Czechoslovakia
26. Hanson, J. King's College, University of London 26, Drury Lane London W. C. 2 England
27. Hardwicke, P. King's College, University of London 26, Drury Lane London W. C. 2. England
28. Harsányi, V. Institute of Chemical Structure Research Budapest, VIII. Puskin u. 11—13. Hungary
29. Hasselbach, W. Max Planck Institute 69 Heidelberg Jahnstrasse 29. Germany
30. Hoyle, G. Biology Department University of Oregon Eugene Oregon USA
31. Huxley, H. E. Medical Research Council, Laboratory of Molecular Biology Hills Road Cambridge England
32. Ivanov, I. I. Department of Biochemistry Military Medical Academy Leningrad D—187 Liteiny prosp. 9, flat 34 USSR
33. Jöbsis, F. Department of Physiology et Pharmacology Duke University Medical Center Durham, North Carolina USA
34. Kakol, I. Nencki Institute for Exp. Biol. Warsawa, Pasteura 3. Poland
35. Katona, G. Biochemical Institute, Medical Univ. Budapest, VIII. Puskin u. 9. Hungary
36. Kirsch, H. Humbolt University, Institute of General Biology, 104 Berlin, Hessische Str. 3—4. DDR

37. Kominz, D. National Institutes of Health NIH Pacific Office United States Embassy 1, Enokisaka, Akasaka Tokyo Japan
38. Kövér, A. Physiological Institute, Medical University Debrecen, Hungary
39. Laki, K. National Institutes of Health, PHS, DHEW NIH Bldg, 4, D—26 Bethesda, Maryland USA
40. Lábás, E. Biological Research Institute of the Hungarian Academy of Science Tihany, Hungary
41. Láng, I. Hungarian Academy of Science, Biological Class Budapest, V. Nádor u. 7. Hungary
42. Maruyama, K. Biological Institute, University of Tokyo Komaba, Meguro, Tokyo Japan
43. Mühlrad, A. Biochemical Institute of L. Eötvös University, Budapest, VIII. Múzeum krt. 4. Hungary
44. Niedetzky, A. Biophysical Institute, Medical Univ. Pécs, Rákóczi u. 80. Hungary
45. Niemierko, W. Nencki Institute of Experimental Biology Warszawa 22 Pasteura 3 Poland
46. Oplatka, A. Weizmann Institute of Science Rehovoth Israel
47. Page, E. University of Chicago 950 East 59th Street Chicago, Illinois 60637
48. Pinaev, G. P. Inst. of Cytology Acad. Sci. USSR Leningrad
49. Rice, R. Mellon Institute 4400 Fifth Avenue Pittsburgh, Pennsylvania 15213 USA
50. Rüegg, J. C. Max Planck Institute for Medical Research Heidelberg Jahnstrasse 29. W. Germany
51. Salánki, J. Biological Research Institute of the Hungarian Academy of Science Tihany, Hungary
52. Spronck, A. University of Liege Laboratory of General Biology 22, quai Van Beneden, Liege Belgique
53. Sreter, F. A. Retina Foundation Inst. of Biol. and Med. Science 20 Staniford St. Boston, Mass. USA
54. Straub, F. B. Institute of Medical Chemistry, Medical, University Budapest, VIII. Puskin u. 9. Hungary
55. Strickholm, A. School of Medicine, University of California, San Francisco, California 94122 USA
56. Szabolcs, M. Central Laboratory of the Medical University, Debrecen, Hungary
57. Székessy, V. Biochemical Institute, Medical University, Budapest, VIII. Puskin u. 9. Hungary
58. Szőr, Á. Physiological Institute, Medical University, Debrecen, Hungary

59. Tankó, B. Biochemical Institute, Medical University Debrecen, Hungary
60. Tigyí, J. Biophysical Institute, Medical University Pécs, Rákóczi u. 80. Hungary
61. Tregear, R. T. Oxford University, Department of Zoology Parks Road Oxford, England
62. Vodnyánszky, L. Biochemical Institute, Medical University Budapest. VIII. Puskin u. 9. Hungary
63. Varga, E. Physiological Institute. Medical University Debrecen, Hungary
64. Vasilescu, V. Medico-Pharmaceutical Institute Bucharest Dep. of Biophysics Bl. Dr. Petru Groza 8.
65. Virág, Sz. Central Research Institute of Medical Sciences, Budapest, Úllői u. Hungary
66. Vorobjev, V. I. Institute of Cytology Acad. Sci. USSR Leningrad
67. Wilkie, D. University College London, Department of Physiology Gower St. W. C. I. England
68. Zs. Nagy, I. Biological Research Institute of the Hungarian Academy of Science Tihany, Hungary

MODERN FIZIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A BIOLÓGIAI KUTATÁSBAN CÍMŰ KOLLOKVIUM

Tihany, 1967. szept. 18—20.

Az MTA Biológiai Osztályával együttműködve szerveztük meg a kollokviumot, melynek feladata kettős volt, egyrészt felhívni a biológus alapkutatók figyelmét a legmodernebb fizikai mérőmódszerek alkalmazási lehetőségeire, ezek felhasználási tartományának, érzékenységének, reális lehetőségeinek ismertetésével, másrészt az alaptudományok hazai képviselőit kívántuk a biológiai problematikához közelebb hozni, azért, hogy elősegítsük a velük való eredményes együttműködést.

A kollokvium résztvevőit a jelentkezők közül úgy válogattuk ki, hogy minél több intézet legyen képviselve. A tematika a következő volt:

1. Sasvári Kálmán: Kristály és molekulaszervezet vizsgálata röntgen-diffrakcióval.
2. Keszthelyi Lajos: A Mössbauer-effektus és alkalmazási lehetőségei.
3. Neszmélyi András, Radics Lajos: A magrezonancia spektroszkópia alapjai.
4. Radics Lajos és Neszmélyi András: Az elektron spin rezonancia spektroszkópia alapjai.
5. Belágyi József: Az ESR spektrometria biológiai vonatkozásai.
6. Jobst Kázmér: Mikrospektrofotometria.
7. Holly Sándor: Az infravörös spektrofotometria.
8. Elődi Pál: Az abszorpciós optikai forgatás és cirkulár dichroizmus alkalmazása a fehérje szerkezetkutatásban.
9. Czuppon Alfréd: Szedimentációs analitikai módszerek.
10. Gaál Čdön: Preparatív szedimentációs módszerek.
11. Venetianer Pál: Nukleinsav hibridizáció.

Az előadásokat minden esetben élénk és tartalmas discussio követte, mely a résztvevők összes problémáira kellő választ adott.

A kollokvium anyagát a MTA Biológiai Tudományok Csztályának közleményeiben (10. 219—446. 1967) közzöltük.

Tigyí József,
az MBT első titkára

A Pécsi Egyetem alapításának 600 éves jubileuma alkalmából a Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság együttes vándorgyűlést tartott Pécsen, 1967. október 12—14 között.

A vándorgyűlés előadásai három szakterülettel foglalkoztak. (Csak a Társaság tagjai előadásának kivonatait közöljük.)

I. BIOLÓGIAI PROBLÉMÁK KIBERNETIKAI MEGKÖZELÍTÉSE

Referátumok:

1. ERNST JENŐ:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Ingerület és biokibernetika

Első közös vándorgyűlésünk egyik egésznapos programpontjával a biokibernetikát választottuk a Biofizikai Társaság részéről. Persze általánosságban nincs sok konkrét tartalma pl. a bioelektromosság kifejezésének sem, hacsak meg nem jelöljük, hogy ezen belül pl. az idegingerülettel, vagy valamely más szerv működésével kapcsolatos elektromos jelenség vizsgálatáról kívánunk tárgyalni. Ezért bevezetésül megbeszéljük, mi értendő biokibernetika alatt, de még ez előtt: mit jelent a kibernetika. Wiener helyeselte javaslatomat, mely szerint

kibernetika = információelmélet + automatika.

Példaként vegyük azt a közismert jelenséget, hogy a fájdalmat okozó fizikai behatástól elrántjuk kezünket. Az ilyen egész automatizmusokból csak az idegcsatornákon futó afferens ill. efferens információ-továbbítással fogunk foglalkozni.

1. Az *érző idegcsatornában* lezajlik az ismert folyamat pl. a Paccini-test felfogta érintési behatással kapcsolatban: a receptor potenciál akciós potenciálban folytatódik. Mégpedig az inger erősségének megfelelő nagyságú receptor potenciál amplitúdójától függően különböző frekvenciájú impulzus sorozat viszi az érző idegcsatornán át az információt (az érző központhoz). (Egy másik előadás foglalkozik még ma ezen *frekvencia-moduláció* elemi fizikai képével, ezért erről nem szólok; azt a kérdést sem tárgyalom itt, hogy az érző ideg frekvencia-sorozata újra egyenáram amplitúdónagysága-

ként detektálódik-e az érző idegsejtben, vagy más frekvenciaként demodulálódik).

Az érző ideg azonban nem tekinthető passzív csatornának, mert az őt direkt érő egyenáramú ingert is modulálja frekvenciává. Továbbá, ha novocainnal kezeljük a Paccini-test preparátumot, akkor megjelenik a receptorpotenciál, de az idegfrekvencia nem! Tehát az erősen bázikus N-nek és a 6π elektront tartalmazó benzolgyűrűvel rendelkező novocain az érző ideg egyik anyagával reakcióba kellett lépjen, hogy megakadályozza az ingerületvezetést az idegben. Ezt alátámasztja az a tény, hogy a thiocain a novocainnál 6-szor hatásosabb, ugyanis az S atom harmadik főkvantumszámának megfelelő elektronburokban a 4p elektron d pályára kerülve $d-\pi$ elektrónként viselkedik. Röviden: *az érző idegszál nem egyszerű csatorna, hanem aktív moduláló készülék is.*

2. És a motoros idegszál? Ismeretes, hogy ez *vezetni* képes frekvens impulzussorozatot; az viszont csak évszázados *feltevés*, hogy modulálni is képes. Kísérletes vizsgálatainkban a száritással járó ingerlékenység-növekedés jelenségéből indultunk ki. A kísérletben a hátsó végtagokat folyamatosan áramoltattuk át Ringerrel, úgyhogy csak a plexus ischiadicus idegei száradtak, de a végtag-izmok nem, mégis a gastrocnemiusról akciós áramsorozat vezethető el, ha ingereltük a plexust 0,1 ms-os elektromos impulzussal. Azonban ez esetben felmerül (miként az irodalmi adatok többségében is) lehető ellenvetésként az izom saját frekvenciájának kérdése.

Újabb kísérlet: nincs átáramoltatás, az alszárat Ringeres vattával óvjuk a száradástól; a combban lévő neřvus ischiadicusról vezetjük le az akciós impulzusokat. Ezen is frekvenciasorozat lép fel a száradó plexusra adott egyetlen rövid inger hatására. Vagyis *maga a száradó motoros ideg képes frekvencia-modulációt létrehozni és ez az impulzussorozat vezetődik a n. ischiadicuson.*

Azonban még fennállhat egy ellenvetés: a n. ischiadicus kevert ideg, afferens rostokat is tartalmaz. Ha tehát az izom (bármilyen okból) tetanoid működést végez, akkor az izomrostokban ill. az izomrostok ívégeiben lévő idegvégződések frekvens impulzusokat továbbíthatnak, és ezeket esetleg a n. ischiadicusban futó afferens érző rostokról regisztráltuk, nem pedig a motoros efferens rostokról.

Ezen lehetőség eliminálásához felhasználtuk az irodalomból és saját munkásságunkból ismeretes tényt, hogy az akciós áramban kifejezett ingerületi funkció és az izom mechanikai működése két különböző és egymástól elválasztható folyamat. Pl. ha hypertoniás oldattal való átáramoltatás révén relatív vízszegénységet hozunk létre az izomban, akkor jól regisztrálhatunk akciós áramot, mikor már nyoma sincs kontrakciónak. Ilyen tapasztalatok alapján olyan kísérleti eredményt kerestünk, amelynél akciós impulzussorozatot vezettünk le a n. ischiadicusról, mikor a gastrocnemius csak egyszerű kontrakciót végzett. Tehát e sorozat nem az afferens rostokon lépett fel.

Eredmény: *a motoros idegszál képes frekvencia-modulációra, tehát szintén nem tekinthető passzív csatornának, hanem aktív szerepe van az információ-szolgáltatás folyamatában.*

Új kutatási területet nyújt a probléma kidolgozása pl. a veratrin hatással (sok benzolgyűrű nagyszámú elektronnal), vagy a receptor ill. effektor készülékekre való átmenettel, vagy általában az ingerület-transzmisszióval kapcsolatban; stb.

2. LADIK JÁNOS:

(MTA Központi Kémiai Kutató Intézete, Budapest)

A sejtműködés szabályozásának egyes kérdései.

A genetikai kód általános sajátosságai. — A különböző aminosavakat meghatározó kódonok áttekintése. — A kód stabilitásának kérdése. — A kód univerzalitására vonatkozó kísérleti vizsgálatok. — A kismértékű fordított degeneráltságra (egy kódon többféle aminosavat kódolhat különböző valószínűséggel) vonatkozó adatok. — A kód statisztikus jellege. — A kód kialakulásának problémái. — A sejtdifferenciálódás problémájának megfogalmazása, az önreprodukáló automaták elmélete alapján.

A Jacob—Monod-féle sejtrekulációs rendszer. — Enzim szintézis indukciója és repressziója. — Pitot és Heidelberger példája arra, hogy karcinogén-hatásra hogyan változhat meg tartósan (tehát a karcinogén-hatás megszűnte után is) a regulációs rendszer működése. — Tumorvírusok DNS molekulái duplikációjának lehetséges aktiválása karcinogén- vagy sugárhatásra. — A regulációs rendszer megváltozott működése a priméd hatás megszűnése után.

3. SZÉKELY GYÖRGY:

(Anatómiai Intézet, Pécs)

Kételtűek végtagmozgását irányító idegi mechanizmus modellálása.

Gótéken végzett különböző végtagátültetési kísérletekből ismeretes, hogy a gerincvelőnek csak a végtagi (brachialis vagy lumbosacralis) szelvényei képesek a végtagot mozgatni. Ha a beidegzés háti szelvényekből ered, a végtag mozdulatlan marad. A gerincvelő végtagmozgató szelvényein végzett újabb kísérletek az alábbiakra utalnak: (1) A végtagmozgatás ritmusát és jellegét meghatározó idegi mechanizmusok veleszületetten be vannak építve a végtagmozgató gerincvelői szelvényekbe. (2) Ha a végtagmozgató gerincvelői szelvények helyére fiatal embryonális korban háti gerincvelői szelvényeket ültetünk, ez utóbbiak mind szerkezeti, mind működési szempontból végtagmozgató szelvényekké differenciálódnak. Ha az átültetést fokozatosan idősebb embryonokon végezzük, a végtagmozgatás fokozatosan gyengül. Szoros összefüggés mutatkozik a differenciált motoneuronok száma és a végtagmozgás terjedelme között. (3) Az egyes végtagizmokat beidegző motoneuronok lokalizációjának vizsgálata során kiderült, hogy a legtöbb izom idegsejtjei mindegyik végtagmozgató szelvényben megtalálhatóak közel egyenletes eloszlásban. A motoros sejtek az elülső szarvban kis csoportokat alkotnak, melyekben bizonyos funkcionális rendszer szerint különféle izmok vannak képviselve. (4) Mesterséges idegsejtekkel végzett modellálási kísérletek szerint olyan hálózatok, melyek ciklikusan kapcsolt rekurrens gátló összeköttetéseket tartalmaznak, ritmikus kimenő jeleket termelnek szabályos vagy nem-szabályos, folyamatosan tartó bemenő jelek hatására. A kimenő jelek mintája a következő parameterektől függ: (a) Az idegsejt mesterségesen választott regenerációs idejétől; azaz míg az előzetesen gátolt idegsejt külső ingerekre válaszolni képes. (b) A hálózatot alkotó neuronok számától. (c) Az egyes idegsejtekből eredő gátló összeköttetések számától. Az összefüggésekből aránylag egyszerű egyenleteket lehetett összeállítani, melyek se-

gítségével bármilyen számú neuronból felépített hálózat kimenő jelét ki lehet számítani. Az ilyen hálózatok működése rendkívül sokoldalú, és segítségükkel igen könnyű a járómozgáshoz feltételezett idegi mechanizmus utánzása.

Csatlakozó kiselőadások

1. BÍRÓ GÁBOR:

(Biofizikai Intézet, Pécs)

Spike-sorozat motoros idegen.

A sensoros ideg ismert tulajdonsága, hogy a generátor potenciált frekvens idegimpulzusokká alakítja át és ez a frekvencia szállítja az ingerület információ-tartalmát. Frey hipotézise szerint a motoros idegnek is megvan az a képessége, hogy az egyenáramú inger konstans lefolyását frekvens ingerületi impulzusokká alakítsa át. Kísérleteinkben béka ischiadicus-gastrocnemius készítményen összehasonlítva vizsgáltuk az azonos amplitúdójú szupermaximális egyenáramú ingerlés és a 0,1 ms időtartamú négyszögingerlés hatását. Oszcillográffal egyidejűleg regisztráltuk az izomkontrakciót, valamint az ideg- és az izom akciósáramot. Az oszcillogrammok azt mutatják, hogy amikor az egyenáramú ingerre az izom tetanusszal válaszol, akkor az idegről és az izomról akciósáram-sorozat vezethető el. Az idegről elvezetett, 5–10 hullámból álló akciósáram megjelenése itt nem az α , β ... stb. hullámokról van szó — arra utal, hogy a motoros ideg valóban képes az egyenáramú inger konstans lefolyását frekvens ingerületté átalakítani.

2. CZÉH GÁBOR—SZÉKELY GYÖRGY:

(Anatómiai Int. Pécs)

Gőte végtagizmok akciós potenciáljának regisztrálása szabadon mozgó állatnál

50 μ vastag lakk-szigetelésű ezüst drót-párt vezetünk be gőtek vállöv- és végtag-izmaiba. A drótokat előzőleg az állat hátához öltéssel, majd izmához cyonoakriláttal rögzítettük, ami a mozgási műtermékeket annyira csökkentette, hogy az elektródokkal párhuzamosan kötött ellenállásokkal azokat csaknem teljesen ki lehetett szűrni. Egyidőben 8 izom aktivitását tudtuk regisztrálni. A lépés során a működési és nem-működési szakaszok időbeli lefolyásának összehasonlításával az egyes izmok szerepét vizsgáltuk. Feltűnő volt a synergista és antagonisták izompárok működési szakaszainak kiterjedt időbeli fedése, továbbá hogy egyes izmok a lépés fázisától függően synergisták vagy antagonisták lehetnek.

3. F. DÁNIEL ÁGNES, FRIDVALSZKY LÓRÁNT, GYURJÁN ISTVÁN
ÉS H. NAGY ANNA

(MTA Növényélettani Kutatócsoport, ELTE Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődéstan Tanszék és ELTE Származás- és Örökléstan Tanszék, Budapest)

A kloroplasztisz differenciálódás regulációja normális és mutáns kukoricalevelekben

Különböző fényintenzitással (5, 25, 100 és 1000 lux) megvilágított normális levelekből a plasztiszokat gradienst centrifugálással izoláltuk és meghatároztuk az egyes plasztiszok pigment- és fehérje-tartalmát. A fényintenzitás emelkedése irányában a klorofilltartalom mintegy 7-szeresre, a karotinoidtartalom 5-szörösre, a fehérjetartalom 3-szorosra emelkedik. A levelekben a súlyegységre eső kloroplasztiszok száma a differenciálódás előrehaladtával csökken.

Az etiolált és mutáns levelek klorofill/karotinoid aránya az ép plasztiszokénál jóval alacsonyabb. A normális levelek és a jól fejlett plasztiszok klorofill/karotinoid aránya megegyezik. Ez arra mutat, hogy a normális differenciáció kezdeti szakaszán a mutásokban állandóan heterogén plasztiszállománnyal van dolgunk. A normálisan differenciálódott plasztiszok viszont pigmenttartalom szempontjából hasonlóak.

A plasztiszok pigmentösszetételbeli különbségei elektronmikroszkópos szerkezeti heterogenitásban is tükröződnek.

4. KIRÁLYFALVI LÁSZLÓ:

(Biofizikai Intézet, Pécs)

Biofrekvenciák és kibernetika

Az idegrostok lényeges tulajdonsága, hogy hajlamosak állandó ingerre (néha egyes ingerre is) periodikus elektromos választ adni. Ennek legfontosabb megnyilvánulása, hogy a generátorpotenciál tovaterjedő impulzusok sorozatába alakul át; más megnyilvánulása pl. az, hogy a küszöbalatti ingerre adott lokális válasz bizonyos esetekben csillapodó elektromos rezgés. A jelenség mechanizmusának felderítésében sokat segíthet olyan fizikai analógok (hasonlóan viselkedő fizikai rendszerek) vizsgálata, amelyekben a mechanizmus ismeretes. — Az előadás elektromos, mechanikai és elektronikus rendszert ismertet, amelyek vagy egy impulzusra vagy állandó behatásra periodikus választ produkálnak. A tárgyalt rendszerek lehetővé teszik az idegi periodicitás egy-két részletének megértését vagy helyesnek látszó értelmezését. Ilyen részletek pl.: nonlinearitás, önvezérlés, frekvenciamoduláció, a küszöbváltozás módja és szerepe. Különösen jelentős tényezőnek látszik az elektromos energia kémiai és egyéb energiából való pótlásának nagyfokú irányítottsága. Felvetődik azon strukturális feltételek, továbbá molekuláris és elektronfolyamatok kérdése, amelyek ezt lehetővé teszik.

5. LAKATOS TIBOR:
(Biofizika Intézet, Pécs)

Biológiai jelképzés és továbbítás, mint elektron-folyamat

Az ingerület információelméleti vonatkozásaival kapcsolatban elhangzott három előadás folytatásaképp ez a beszámoló az információt továbbító jelek keletkezésének és terjedésének kérdésével foglalkozik. Az irodalomban található adatokon kívül saját kísérleti eredményeink is támogatják azt a feltevést, hogy az ingerületi folyamatban elektronjelenségek játszanak szerepet. Kísérleteink közül ismertetjük azokat a békaszíven végzett kísérleteket, amelyek megmutatják, hogy eozin-szenzibilizátor jelenlétében az előzőleg megállított szív-működés intenzív megvilágítás hatására újra megindul. A fény gerjeszti a fluoreszcens eozin elektronrendszerét, és — véleményünk szerint — az elektron-gerjesztési energia átadása indítja meg az ingerképzést.

Riehl újabb adatai szerint proton-félvezetők részt vehetnek nemcsak információ-továbbításban, de információ tárolásban is, mint azt ma már technikai alkalmazásuk is bizonyítja.

6. VARGA LÁSZLÓ—VÁRTERÉSZ VILMOS:
(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézet, Budapest)

Ionizáló sugárzás okozta sejtciklus-változások

Sejtkinetikai vizsgálatokat végeztünk kezeletlen és különböző dózissal röntgenbesugárzott Németh—Kellner ascites lymphoma sejteken. A tumorsejtek generációs ciklusát jelzett mitosis módszerrel, ^3H thymidin adása után végzett mikroautoradiográfiával határoztuk meg.

Kezeletlen ascites sejteken a generációs ciklus időtartamát 20—21 órának találtuk, amiből $G_1 = 8$, $S = 9$ és $G_2 = 3$ óra. 500 R dózisú egésztestbesugárzás után 9 óras G_2 blokkot figyeltünk meg. A mitosis-gátlás ideje alatt a mitosis index a kezeletlen csoport $15 \pm 4\%$ értékéről $1-2\%$ -ra csökkent. Besugárzást követően a sejtpopuláció partiálisan synchronizálódott, amit bizonyított a mitosis- és thymidin-index hullámzása.

Az említett sejtkinetikai változásokat megfigyeltük 10 R dózisú röntgenbesugárzás után is.

A partiális synchronizációt a G_2 blokkal és az egyes fázisok különböző sugárérzékenységgel magyarázzuk.

II. ANYAGCSERESZABÁLYOZÁS PROBLÉMÁI

Csatlakozó kiselőadások:

1. PÁL ISTVÁN—BENEDEK JÁNOSNÉ:

(Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő)

Vetés előtti gamma-besugárzás (^{60}Co) hatása a paradicsom foszforfelvételére és a jelzett foszfát beépülésére.

Kísérleteinkben 3—4 leveles kortók virágzásig négy alkalommal vizsgáltuk a gamma-besugárzással kezelt magvakból származó paradicsom-növények foszforfelvételét, a felvett foszfor szervenkénti megoszlását és előfordulását különböző foszfát-frakciókban. A vizsgálat céljaira a növényeket azonos hőmérsékleti, megvilágítási, táplálkozási stb. körülmények között klímazobában neveltük az izotópkezelésig. A ^{32}P izotópot Na_2HPO_4 oldat formájában adtuk. Ennek fajlagos aktivitása 20—40 mikro C/liter volt.

Az egyes szervekben és frakciókban mért radioaktív foszfor mennyiségi változása (imp./min./g) és a növények növekedésében és fejlődésében tapasztalt serkentő és gátló hatás között összefüggés mutatható ki.

Az élénkebb P^{32} felvételt a különböző szerves foszfát frakciókba épülés ütemének növekedése kísérte. Az RNS/DNS arány a gamma-sugár kezelés hatására az esetek többségében csökkent, kivéve a virágzáskor mért értékeket 500—750—1000 r kezelésekre hatására.

2. SZTANYIK LÁSZLÓ—MÁNDI ERIKA:

(Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálat és Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

A vas anyagcsere ionizáló sugárzás okozta zavarának befolyásolása rádioprotectiv vegyületekkel

A korábbi években nagyszámú egéren vizsgáltuk a különböző típusú ionizáló sugárzások — röntgensugárzás, Co^{60} radioizotóp gamma-sugárzása és az atomreaktor kevert neutron-gamma-sugárzása — lethalis és sublethalis dózisainak hatását a vasanyagcsere, a sugárbehatás után rövidebb-hosszabb idő múlva intravénásan adott indikátornyí mennyiségű radioaktív Fe^{59} izotópnak az állatok újonnan képződő erythrocytáiba és raktárszerveibe történő beépülésére.

Megállapítottuk, hogy a vasanyagcsere zavara egerekben is igen érzékenyen és korán tükrözi az erythropoësis sugárkárosodását. Sugárvédő vegyülettel előkezelt állatokban az elváltozások kevésbé súlyosak, mint a kezeletlen, kontroll állatokban.

További kísérleteinkben igyekeztünk kvantitatíve is meghatározni az általunk alkalmazott sugárvédő vegyületek — AET (S, 2-aminoetilzotironium) és Mexamin (5-metoxitriptamin) — hatékonyságát, a Fe^{59} incorporatio gátlásának mérséklésében megnyilvánuló dózis-redukciós faktorát.

3. ZSOLNAI BÉLA—SZARVAS ZOLTÁN—PAPP ERZSÉBET— SZÉKELY LAJOS—HÁMORI JÓZSEF—SOMOGYI JÁNOS

(II. Női Klinika, Kísérleti Kutató Laboratórium és Anatómiai Intézet, Budapest)

Lisosomális enzimek aktivitásának és lokalizációjának változása emberi placentában

A sejtkárosodás egyik legkorábbi jellemzője a lisosomákhoz kötött enzimek aktivitásának csökkenése és a citoplazma lisosomális enzim-aktivitásainak emelkedése. Vizsgálataink szerint a normális terhességből származó érett emberi placenta lisosomális enzimeinek aktivitása és lokalizációja — összehasonlítva a fiatal placentával — a sejtkárosodás folyamán észlelhető változásokhoz hasonló.

A terhesség végén a placentában a lisosomákhoz kötött savanyú foszfatáz, savanyú ribonukleáz, — glucuronidáz, katepszin D és katepszin B aktivitás csökken. Ezzel párhuzamosan a citoplazma szabad lisosomális enzimeinek aktivitása emelkedik. Hasonló jellegű változás a nem lisosomális lokalizációjú leucin-aminopeptidáz és alkalikus foszfatáz esetében nem mutatható ki.

A lisosoma károsodás jelein kívül a lisosoma képződés zavara is megfigyelhető, amennyiben a kötött és szabad lisosomális enzimek összaktivitása lényegesen alacsonyabb az érett, mint a fiatal placentában. A biokémiai módszerekkel kimutatott lisosoma károsodásokat elektronmikroszkópos vizsgálataink is megerősítik.

A lisosoma pusztulás és újraképződés arányának eltolódása, valamint a lisosomális enzimek összaktivitásának csökkenése a lisosomális enzimrendszer szabályozásának módosulására mutatnak a kihordott placentában, mely valószínűleg a placenta biológiai öregedési folyamataival függ össze.

III. BIOLÓGIAI HÁRTYÁK ÉS ANYAGTRANSPORT

Referátumok:

I. GÁRDOS GYÖRGY:

(Országos Vértranszfúziós Szolgálat Központi Kutató Intézete, Budapest)

A vörösvértes kálium és nátrium transzportja

A vörösvértestek és a plazma közt fennálló egyenlőtlen $K^+ - Na^+$ eloszlás egy dinamikus egyensúly eredője, melynek fenntartásáért bonyolult fizikokémiai és biokémiai folyamatok felelősek. Az elektrokémiai potenciál gradienssel szemben folyó „uphill” transzportfolyamatok, — tehát a Na^+ -kiáramlás és a K^+ -beválasztás —, aktív munkát és megfelelő energiaforrást igényelnek. Az energiát az ATP makroerg foszfát kötése szolgáltatják, míg az energiának ionmozgássá történő transzformációja a sejtmembránban lokalizált „transzport ATPáz” rendszer működésének az eredménye. Ez a „transzport ATPáz” enzim vagy enzimszisztéma specifikusan gátolható ouabainnal, aktiválható $K^+ + Na^+$ -mal, enzimbiochemiai jellemzői részleteiben azonban még ismeretlenek.

Az elektrokémiai potenciál gradiens irányában folyó „downhill” transzport, — tehát a Na^+ -beválasztás és K^+ -kiáramlás —, látszólag passzív folyamat, mely energiát nem igényel. A kationmozgás sebessége azonban a „downhill” transzport esetében is metabolikus kontroll alatt áll. A referátum elsősorban saját kísérletek alapján ezzel a kérdéssel foglalkozik részletesebben.

A glikolízisnek inhibitorokkal, vagy szubsztráthiány útján előidézett megszűnése maga után vonja az ATP lebomlását. Ennek következtében megszűnik az aktív kationtranszport, a sejtekből megindul a K^+ -kiáramlás és egyidejűleg Na^+ megy be a sejtekbe. Ennek az iontranszportnak a sebessége relatíve kicsi, 1,5—2,0 meq/l vörösvértest/óra. Bizonyos esetekben azonban, így Pb^{++} ionok, NaF , vagy monojódacetát + purin-nukleozidok hatására egy igen nagy, 5—20 meq/l vörösvértest/óra sebességű K^+ -kiáramlás jön létre. Ennek a mesterséges úton létrehozott K^+ -kiáramlásnak az a legfőbb jellemzője, hogy nem kíséri equimoláris Na^+ -influx, hanem a Na^+ ionok helyett H^+ ionok felvétele folyik a biológiai rendszerben.

Régebbi kísérleteink bebizonyították, hogy a K^+/H^+ csere előfeltétele, hogy a plazma szabad Ca^{++} ionokat tartalmazzon. A Ca^{++} ionok eltávolítása akár mosással, akár komplexképző anyagokkal, a transzport-folyamatnak a megszűnését eredményezi. Ugyancsak gátolható az iontranszport a foszfogllicerát-kináz enzim gátlásával: ha ennek az enzimnek a működését a 2,3-difoszfoglice-

rát shunt enzimreakcióinak a felaktiválásával kiiktatjuk, akkor a vörösvértetek nagy sebességű K^+ -kiáramlása nem képes létrejönni. Igen érdekes az utóbbi éveknél az az észlelése, hogy az ioncsere sebessége befolyásolható különböző N-tartalmú vegyületekkel, így NH_4Cl -dal, hidrazinnal, hisztidinnel és hisztaminnal. E vegyületek közül leghatásosabb a hisztamin, mely már viszonylag alacsony koncentrációban is erősen fokozni képes a kationtranszport sebességét. A hisztaminnak ez a permeabilitásfokozó hatása antihisztaminokkal, valamint a szénhidrát-anyagcsere különböző fázisaiban gátló anyagokkal kivédhető. Ezen kísérleti adatok birtokában munkahipotézist dolgoztunk ki a kationtranszport mechanizmusának megmagyarázására.

Ismeretes, hogy a hisztamin, — bár alacsony koncentrációban —, de állandó alkotó része a plazmának. Az is közismert, hogy a plazma hisztaminszintje a shock állapotában 100—200-szorosára is fokozódhat. Felmerül tehát az a lehetőség, hogy a hisztamin ill. annak valamilyen metabolikus terméke a vérben a „downhill” iontranszportfolyamatok sebességének fiziológiás regulátora lehet. Elképzelhető az is, hogy a vörösvérteteknél kísérletesen hoztunk létre egy olyan mechanizmust, mely a gyomorfallal H^+ ion szekrécióját fiziológiásan regulálja.

2. BÖSZÖRMÉNYI ZOLTÁN:

(ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest)

Mikrobiális transzportfolyamatok

Mikrobiális transzport folyamatokról beszélve első probléma a tárgy elhatárolása. A tárgy szempontjából a „mikrobiális” kifejezésen baktériumokat és alacsonyabbrendű növényeket értek, amelyek közül méreteik miatt egyeseket nem szokás egy hagyományos mikrobiológiai tárgyalásba felvenni. A transzport folyamatok közt nem fogok foglalkozni a klasszikus permeabilitási problémával (lásd összefoglalva Collander 1959.), bár a századfordulón jelentős mértékben hozzájárult a biológiai membránok néhány alap sajátosságának felismeréséhez. Az előadás néhány megállapításának illusztrálására az ELTE Növényélettani Tanszékén *Streptomyces aureofaciens*, *Saccharomyces carlsbergensis* és *Scenedesmus obstusiusculus*-sal végzett munkánk eredményeit fogom felhasználni.

A baktériumok transzport jelenségeinek kutatása az 50-es évek elején szervesen ionok kicserélődésének és a sejt ozmotikus sajátosságainak vizsgálatával indult. Döntő fejlődést indítottak meg Monod és munkatársak (1955—1960) a biokémiai genetika módszereinek alkalmazásával. Monofaktorális öröklődő transzport mutánsok izolálása, valamint egyes transzport rendszerek indukálhatósága valószínűsítette, hogy a bakterális transzport folyamatokban specifikus fehérje-természetű szállítóknak (permeázoknak) van szerepe. A legutóbbi évek vívmánya a transzport folyamatok regulációjának (represszió, végtermék gátlás) kimutatása. Komoly kísérletek történtek a permeáz fehérjék izolálására és biokémiai jellemzésére.

Az *Escherichia coli* messzemenően a legjobban ismert baktérium, de tudni más faj transzport folyamatainak tanulmányozása is folyik. Jóformán semmit sem tudunk ebből a szempontból az aktinomicetákról, számos specializált baktérium csoportról, a baktériumokhoz közelálló kék algákról.

A transzport probléma kutatása az élesztőnél a 40-es években kezdődött Pulver és Verzár megfigyeléseivel és napjainkig mintegy 300 dolgozatot eredményezett. A legtöbb esetben kereskedelmi kultúrélesztőt (*Saccharomyces cerevisiae* vonalak) használtak. Bár az *S. cerevisiae* biokémiai szempontból csaknem olyan jól ismert, mint az *E. coli*, hátrányt jelent, hogy citogenetikai, genetikai szempontból nincs jól feldolgozva, keresztezése nem minden esetben lehetséges. Ezzel magyarázható, hogy az utóbbi években a transzport vizsgálatokban is terjed a *Neurospora crassa* alkalmazása. A nagy sejtek lehetővé teszi a bioelektromos méréseket is, de hátrányt jelent, hogy a micéliumokban fellépő differenciálódás miatt a kísérleti anyag nem teljesen egységes. Az élesztő esetében különösen az alkáli kationok, foszfát, mono- és diszacharidok transzportját dolgozták fel részletesen, míg a *Neurospóránál* a K^+ és az aminosav transzport kutatásának eredményei érdemelnek figyelmet. Egyéb fonas gombák transzport jelenségeiről csak szórványos adatok állnak rendelkezésünkre.

Az algák transzport folyamatainak a vizsgálata az 1920-as években kezdődött a vakuolanedv összetételének analízisével és bioelektromos mérésekkel. Ezek a vizsgálatok valószínűsítették néhány ion aktív akkumulációját és nagy hatással voltak a biológiai transzport folyamatok kutatására. A tengeri cönocita algák kevés kutatási helyen álltak rendelkezésre, tenyésztésük megoldatlan, ezért felhasználásuk a 40-es évek után háttérbe szorult az édesvízi (és rackvízi) *Chara*-félékkel szemben.

Az alga transzport vizsgálatok második csoportját telepes tengeri algákkal (zöld, vörös, barna algák) végzett tanulmányok képezik zömmel az 50-es évekből. Erre a kutatási anyagra főleg légzés inhibitorok alkalmazása jellemző.

Meglepő módon csak a legutolsó években lendült fel az édesvízi egysejtű zöld algák (*Chlorella*, *Scenedesmus*) transzport folyamatainak tanulmányozása. Itt a kutatás lényegileg ugyanazokat a módszereket használja, mint a baktériumoknál és élesztőnél. Egyedül ebben az alga csoportban vannak ismereteink egyes szerves anyagok transzportjáról is. Még jelenleg is több alga törzs van (ostorosok, kovamoszatok, stb.) amely transzport szempontból teljesen ismeretlen.

A különböző szervezetek transzport folyamatainak összevetése meggyőzően bizonyítja az aktív, szállító közvetítette transzport típus általános előfordulását. Emellett egyes esetekben kimutathatók passzív közvetített transzport folyamatok („előmozdított diffúzió”) is. A két típus néhány analizált esetben monofaktoriálisan különbözik. Ebből kiindulva feltehető, hogy egyes transzport folyamatokban több, több-kevésbé specifikus, fehérje vesz részt. E specifikus fehérjék „működését” a transzport folyamatokban nem ismerjük. Valószínű, hogy a transzport folyamatok az ATP-ből származó energiát használnak fel, de jelenleg nincs bizonyítékunk, amely speciális transzport ATP-ázok mellett szólna.

Víztranszport

Problémák: édesvízi ozmoreguláció, növényi vízszállítás, nyáleválasztás, ödémaképződés, vizeletképzés stb. Konkrétan: mi a mechanizmusa a hipotóniás vagy nyomással szembeni folyadékmobilizációnak? A különböző teóriák egyesítésére tesznek kísérletet a nem egyensúlyi, irreverzibilis folyamatok termodinamikájának segítségével, pl. Katchalsky és Curran 1965. Ebben szerephez juthatnak a nyomás, hőmérséklet, elektromos és kémiai potenciálkülönbségek által létrehozott „passzív” transzportfolyamatokkal együtt a kémiai reakciók okozta (pl. Goldacre 1952, Scholander 1960) „aktív”, ill. „carrier” mechanizmusok is. A felvetett kérdésre azonban választ adhat a felsorolt tényezők közül egyedül a hőmérsékletkülönbség okozta termoozmózis is. Ez mint fizikai jelenség modellkísérletekben többszörösen igazolást nyert (pl. Ernst 1936; Alexander és Wirtz 1950, Haase és Steinert 1959). Ernst 1936. ismerte fel világosan az effektus biológiai jelentőségét. Ilyen irányú kísérleteink eredményei: 1. Növényi szövetszeleteken $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{mm}$ hőgradiens 20 órán át fenntartva szignifikáns különbséget hoz létre a víztartalomban, úgy hogy a hidegebb rész víztartalma 5%-kal meghaladja a meleg szövetrészét. Ugyanakkor a hideg oldalon több ml $1/3$ koncentrációjú hipotóniás nedv gyűlik össze. 2. Napraforgó csíranövények könnyezési nedvének koncentrációja $1/5$ -e a gyökérsejt-nedv koncentrációjának. 3. Irodalmi adatok szerint tyúktojás sárgája ozmózis nyomása 2 atm-ával meghaladja a fehérjéét heteken keresztül. Méréseink szerint a sárgája kb. $0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al melegebb a fehérjénél. Továbbá hipotóniás Ringer oldatban diatermiával szelektíve melegített sárgája szignifikánsan lassabban duzzad, mint a nem besugárzott kontroll. 4. Intenzív fénnel megvilágított vörsvértestek várhatóan szelektíve melegszenek. Ez vízleadás révén térfogatcsökkenést okozhat. Félórás megvilágítás után a haematokrit érték 6%-kal, szignifikánsan csökkent a kontrollként sötétben tartott értékéhez képest. Kisfokú haemolízis lépett fel, de a haemolízis foka és a térfogatcsökkenés nagysága között nem volt korreláció. Mikroszkópon 4 percig megvilágított vörsejtek átmérője 600 mérés alapján 4%-kal, szignifikánsan csökkent. — Méréseink és elméleti megfontolások alapján következtetjük, hogy $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletkülönbség megfelelő struktúrában már kb. 1 atm. ozmózisnyomásnak megfelelő gőztenzió-különbséget hozhat létre.

4. VARGA EMIL—KOVÁCS LÁSZLÓ—GESZTELYI ISTVÁN
(Élettani Intézet, Debrecen)

A veratrin depolarizáló hatásának elektrofiziológiai analízise

A veratrin depolarizáló hatásának mechanizmusát főleg neurális struktúrákon tanulmányozták. A vázizom összehúzódását kiváltó veratrinhatás megértéséhez viszont az izmon bekövetkező depolarizáció ismerete vált szükségessé. Kísérleteiket béka m. sartorius-án Ling Gerart typ. elektróddal és Keithley elektrométerrel végezték.

$0,01\text{ mM}$ veratrin nem hoz létre depolarizációt, jóllehet a K kontraktúrát

kifejezetten potenciózza. E potenciózó hatásnak tehát nem lehet oka a veratrin és K-depolarizáció szummálódása.

0,02 mM veratrin depolarizációt idéz elő, mely maximumát viszonylag lassabban éri el, mint az alkalmazott 0,05, ill. 0,1 mM-os veratrin-koncentráció. Utóbbiak, sőt néhány kísérletben 1 mM veratrin is, egyaránt kb. 35—40 mV-ra depolarizálta az izommembránt.

Ha a Ringer-oldat Na-tartalmát teljes egészében kolinnal helyettesítették, a depolarizáció elmaradt. Eszerint a depolarizációhoz Na-ionok jelenléte, ill. feltehetően bejutása szükséges. Utóbbi az ismert iongradiens mellett a P_{Na} megnövekedésének következménye.

A Na-ot Li-mal helyettesítve a depolarizáció kb. kétszer annyi idő alatt éri el maximumát, ami messzemenően összhangban van Keynes megfigyeléseivel, mely szerint a Li influx kb. felényi, mint a Na-é.

Végül, ha a már depolarizált izmot kolin-Ringerrel mossák, az izom a veratrin további jelenléte ellenére is repolarizál, feltehetően azért, mert az előzetesen felvett Na-ot a kolin-Ringerben leadja.

5. CSILLIK BERTALAN

(Anatómiai Intézet és JATE Természettudományi Kara Elektronmikroszkóp Laboratóriuma, Szeged)

A synaptikus membránpermeabilitás szabályozásának strukturális alapjai

Bár nem tekinthető minden szempontból jellegzetes synapsisnak, egyszerű felépítése és viszonylag nagy méretei folytán a myoneurális junkció a neurokémiai transmissziós mechanizmus alapján működő ingerületátviteli berendezések hasznos modelljének tekinthető. Az ingerületátviteli folyamat egyes lépéseinek értelmezését nagymértékben elősegíti a synaptolemma esterolytikus enzimeinek elektronmikroszkópos lokalizálása.

Fénymikroszkópos-hisztokémiai és analitikus biokémiai vizsgálatok tanúsága szerint a véglemezben főleg a post-synaptikus membrán van kitüntetve intenzív acetilcholinesterase (AChE) aktivitással. Elektronhisztokémiai tanulmányaink azonban azt bizonyítják, hogy az AChE mind a prae-, mind a post-synaptikus membránnak egyaránt integráns alkotórésze. Ezzel szemben az aspecifikus arylesterase ugyanezen synapsisban nem a membránokhoz kötött, hanem a synaptikus résben (a synaptolemma középső rétegében) lokalizálódik. A butyryl-esterase viszont elsősorban a praesynaptikus terminálban, az axon synaptikus vesiculumai közötti térben foglal helyet, míg a thioleccetsav-hydrolase (mely magában foglalja több esterolytikus enzim, továbbá a cathepsin-C aktivitását) a prae- és postsynaptikus membránok belső felszíneire kapcsolódó nagyobb strukturális egységekhez van kötve.

Ezek alapján úgy véljük, hogy a synaptikus membrán-permeabilitás szabályozásában nem egyetlen anyag (azaz nem csupán az általánosan feltételezett acetylcholin), hanem több, specifikus vagy aspecifikus membrán-hatású vegyület vesz részt. A hydrolytikus enzimek elektronmikroszkópos lokalizációja alapján valószínűnek látszik ugyanis, hogy az acetylcholin, lokális felszabadulása és lebomlása révén, befolyásolni képes mind a prae-, mind a post-synaptikus membrán átjárhatósági viszonyait, valószínűleg anélkül, hogy a synaptikus rést passzálná. Az így permeabilissá váló membránokon keresztül átjutó egyéb

anyagok (melyek hydrolytikus elbontatási igényeit fejezi ki az indoxyl-acetát és az indoxyl-butyratot hasító enzimaktivitás) stafétaszerűen indíthatják meg a synaptolemma egymásutáni rétegeiben az ingerület-áttételt realizáló ionális folyamatokat.

A myoneurális junkció ilyenén „enzym-szendvics” rendszere alapján feltételezhető, hogy a központi idegrendszer muscarinikus cholinerg synapsisaiban is többlépcsős folyamat vezet a post-synaptikus struktúrák ingerületi, illetve gátlási folyamataihoz. A synaptolemma enzymléteződése értelmezhetővé teszi a neurofiziológia azon újabb megállapítását, hogy acetylcholin egymagában nem képes synaptikus aktivitást kiváltani a legtöbb centrális synapsis esetében, továbbá, hogy AChE aktivitás mutatható ki mind ingerlő, mind gátló központi junkciókban.

Csatlakozó kiselőadások

1. BENEDETKY ISTVÁN

(Orvostovábbképző Intézet Kóronctani és Kórszövettani Tanszék, Budapest)

A hormontranszport ultrastrukturális vizsgálata, normál és reserpinnel kezelt mellékvese-velőben

A hormontranszport „molekuláris” elmélete szerint az adrenalin és noradrenalin egyaránt molekuláris formában, aktív diffúzió útján jut a keringési rendszerbe. Ennek a lassú mechanizmusnak a révén azonban nem értelmezhető a katecholaminok gyors, nagy mennyiségű és tartós szekréciója a vérbe. A közel-múltban, közvetlen a vérpályába történő, granularis formájú hormonürítésről is beszámoltak, és szaporodnak azok a megfigyelések, amelyek a mellékvese-velő sinusoidokban membrántól határolt katecholamin granulumok jelenlétét írták le. A csirke embryo mellékvese-velő sinusoidokban, valamint a normál patkány mellékvese-velő sinusoidokban évek óta alkalmunk volt megfigyelni több-kevesebb membránnal határolt katecholamin szemcsét. Ismételt reserpinterhelés során (3·2,5 mg/kg reserpin, 24 óránként) a kezelést követő 6, 24, 48 és 72 órás időpontokban a fokozott sejtfelszín-tevékenység mellett a katecholamin szemcsék tömeges előfordulását észleltük a capillarások és sinusoidok túlnyomó többségében. Fentiek alapján feltételezzük, hogy a granularis formában történő hormontranszport a mellékvese-velő elsődleges extrúziós mechanizmusa, amely a keringés számára nagy mennyiségű, gyorsan mobilizálható „katecholamin reserv”-et biztosít.

2. DESEŐ GYÖRGY

(Kórélettani Intézet, Debrecen)

⁶⁵Zn inkorporáció és kiürülési sebesség vizsgálata patkányokon, teljestestszámlálással

A ⁶⁵Zn indukálódhat neutron-generátorok és különböző gyorsítók (pl. ciklotron) mellett dolgozó egyéneknél. A ⁶⁵Zn inkorporáció lehetősége nagyobb, mivel reaktorokban, ill. fission nukleáris szerkezetek robbantásánál, mint ha-

sadvány keletkezik. A reaktoripar rohamos fejlődésével, ill. a kísérleti robbanások felújítása következtében aránylag nagy mennyiségű ^{65}Zn izotóp juthat a biológiai körforgalomba, és ezáltal az emberi szervezetbe beépülhet, kommulálódhat.

A szerző vizsgálta gyógyszeres előkezelés hatását az inkorporáció mértékére, továbbá a kérdéses izotóp kiürülési-sebességének megváltoztatására.

Méréseit saját tervezésű, nagyméretű egykristályos állategésztetszámláló ólomtoronyban végezte.

3. GYÖRGYI SÁNDOR—GAZSÓ JÓZSEF—NAGY JÁNOS (Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Egésztest-besugárzás hatása az erythrocyták ^{86}Rb -transzportjára

Különböző dózissal besugárzott patkányok keringő vörösvértestjeinek ^{86}Rb -felvételét vizsgáltuk, közvetlenül a besugárzás után, in vivo és in vitro körülmények között. ^{42}K és ^{86}Rb egyidejű alkalmazásával összehasonlítottuk a röntgen-sugárzás hatását a K, ill. az Rb transzportra. Eredményeink azt mutatják, hogy az in vitro beépülési értékekben beálló változás nagyobb mértékű, mint in vivo esetben. Míg a besugárzott állatok erythrocytáinak ^{42}K felvétele kisebb, mint a kontrolloké, a ^{86}Rb felvétel sugárzás hatására szignifikánsan megemelkedik. Ez az emelkedés már 25 rad-nál jelentkezik, 50—100 rad esetén kifejezett, azonban magasabb dózisoknál a hatásgörbe telítésbe megy. Ha a vért in vitro sugározzák be, csak jóval nagyobb dózisok esetén jön létre kismértékű, de hasonló irányú eltérés.

Az Rb-nak a K-tól eltérő viselkedése feltehetően azzal magyarázható, hogy az Rb nagyobb affinitással rendelkezik az aktív transzport „carrier” helyeihez, mint a K, és ez okozza a csökkent K influx-szal együttjáró megemelkedett Rb transzportot.

4. KOMÁROMY LÁSZLÓ—MONTSKÓ TIBOR—TIGYI ANDRÁS—LISSÁK KÁLMÁN (Élettani és Biológiai Intézet, Pécs)

Az obstrukció hatásának ultrastrukturális analízise pancreas acinus sejteken

Korábbi vizsgálataink során, analizálva a *Rana esculenta* exocrin pancreas funkcionális állapotainak ultrastrukturális vetületét, direkt összefüggést találtunk a szekréciós-granulumszám és az acinussejtek szubmikroszkópos szerkezete között. Jelen kísérleteinkben az obstrukció hatását analizálva megállapítottuk, hogy annak effektusa eltérő a pancreas műtetet megelőző állapotától függően. Az arteficiális obstrukció tartamának időfüggvényében vizsgálva az acinussejt jellemzőit, megállapítottuk, hogy a mirigy hypoaktív (éhező állat) állapotából kiindulva a szekréciós granulumszám kezdeti növekedés után csökken; hyperaktív (táplált állat) állapot esetében pedig viszonylag állandó szinten marad. Szubmikroszkópos vonatkozásban a fenti funkcionális állapotváltozások közül a hyperaktív mirigy esetében figyelhető meg számottevő változás, mely elsősor-

ban a sejtmag és az ergasztoplazma egyes régióiban jelentkeznek. Véleményünk szerint az obstrukció során nem csupán az acinuslúmen dilatációjának mechanikai tényezői szerepelnek, hanem különböző intracelluláris effektusokkal is számolnunk kell.

5. KOVÁCS TIBOR—SZABÓ BÉLA—VARGA EMIL
(Élettani Intézet, Debrecen)

Veratrin hatása békaizom ion-transzportjára

Előzőekben ismertetett eredményeik alapján valószínűnek látszott, hogy a veratrin vázizmot depolarizáló hatása részben a Na-permeabilitás, részben a (Na) növekedésével magyarázható. Ezért vizsgálták a veratrin hatását béka izolált m. sartoriusának ^{24}Na transzportjára (módszer: Keynes és Swan: J. Physiol. 147. 591. 1959.).

A veratrin 0,1 mM-os koncentrációban 3,5—4,5-szeresére növeli a ^{24}Na influxot. A Na-leadás normál- és Li-Ringerben egyaránt fokozódik 0,1 mM veratrin hatására, de ez az efflux növekedés átmeneti, s még a veratrin jelenlétében az eredeti szintre áll vissza. Ha a Na-ot kolinnal helyettesítjük, akkor a veratrin nem növeli a Na-leadást. E megfigyelések magyarázata feltehetően az, hogy a veratrin közvetlenül nem befolyásolja a Na-leadást, s a normál-, valamint Li-Ringerben észlelt efflux növekedés nem magának a veratrinnak, hanem a hatására kifejlődő depolarizációnak a következménye. — Minthogy a Na-efflux csak átmenetileg növekszik meg, míg az influx tartósan, az eredmény a rost (Na)_i szignifikáns növekedése.

A Na, ill. Li nettó felvétele kb. equivalens mennyiségű K-leadással jár együtt.

Az izom veratrin hatására bekövetkező depolarizációja jól magyarázható a P_{Na} és (Na)_i növekedésével, valamint a (K)_i csökkenésével.

6. SZÓGYI MÁRIA—TAMÁS GYULA
(Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Antibiotikumok hatása baktériumok ioncseréjére

Sztreptomocinnal és kloramfenikollal kezelt érzékeny baktériumsejtek ^{42}K transzportját vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy sztreptomycin hatására az érzékeny baktériumok ^{42}K leadása meggyorsult a kontrollhoz viszonyítva. Kiszámoltuk a permeabilitás konstansokat, s azt találtuk, hogy a sztreptomocinnal kezelt érzékeny E. coli B sejtek permeabilitása ^{42}K ionokra 61,3%-kal megnőtt. A sztreptomycin az érzékeny sejtek sejtfalát károsítja, s ezáltal változtatja meg a permeabilitás barrierjét.

A kloramfenikollal kezelt baktériumok ^{42}K cseréje meglassult, s a számított permeabilitási konstans a kontrollsejtek esetében kapott érték 49%-a. Feltételezésünk szerint a kloramfenikol iontranszport csökkentő hatása abban nyilvánul meg, hogy kikapcsolja a transzport energiaforrását, az ATP lebomlása közben keletkezett közbenső termékek kémiai energiáját.

Vizsgáltuk a sztreptomycin és a kloramfenikol együttes hatását is a baktériumok ^{42}K cseréjére. Megállapítottuk, hogy a két antibiotikum egyenlő koncentrációja mellett az ionkicserélődés a kontrollhoz viszonyítva nem változott. Feltételezzük, hogy kompetitív antagonizmus van a kloramfenikol és a sztreptomycin között.

További bejelentett előadások:

1. GYURJÁN ISTVÁN—KEVE TIBOR—F. DÁNIEL ÁGNES
(ELTE Származás- és Örökléstani Tanszék és MTA Növényélettani Kutatócsoport, Budapest)

$^{14}\text{CO}_2$ beépülése normális és mutáns levelek fehérjéibe a kloroplasztisz differenciáció során

Különböző fényintenzitásokkal (5, 100, 1000 és 10 000 lux) 12 óráig elővilágított normális és mutáns kukoricalevelek $^{14}\text{CO}_2$ beépítését tanulmányoztuk.

A fényintenzitás növelése a normális levelek $^{14}\text{CO}_2$ beépítését nagymértékben serkenti, a likopinos mutánsban a beépülés 1000 luxon mutat maximumot. A ζ -karotint tartalmazó mutáns asszimilációját a fényintenzitás nem befolyásolja.

Az alkohololdékony frakció ioncserés analízise azt mutatja, hogy az egyes komponensek ^{14}C jelződése (aminósav, szervessav, cukor) sötétben mindhárom törzsben azonos. A fényintenzitás növelésével a cukrok ^{14}C jelződése ugrásszerűen emelkedik a normális levelekben, míg a mutánsokban ez csak kismértékű vagy egyáltalán nem tapasztalható.

A fényintenzitás az 1N NaOH-val kioldott fehérjék specifikus aktivitását is nagymértékben érinti. A normális levelekben 10 000 lux körül a specifikus aktivitás telítési értéket ér el, a likopinos levelekben 100 luxnál, míg a ζ -karotinos levelekben 100 luxnál maximumot mutat.

A szabad aminosavak és fehérjék specifikus aktivitásából számított hányadosok alakulását is figyelembe véve az látszik, hogy a megvilágítás hatására a mutáns levelek fehérjészintézise kvalitatíve és kvantitatíve eltér a normális növényekétől.

2. HEMELA JÓZSEF—RONTÓ GYÖRGYI
(Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

A tarfoltméret-növekedés problémájának közelítése matematikai modell segítségével

A fág-baktériumok biológiai komplex aktivitására jellemző egyik mennyiség a tarfolt méretének időbeli változása. Az experimentálisan — erősen standardizált kísérleti körülmények között (reprodukciós eltérés 1,5%) — felvett tarfoltméret — időfüggvények növekedési sebesség jellegű mennyiséget szolgáltatnak. A tarfolt növekedésében szerepet játszó biológiai faktorok kvantitatív vá tétele céljából problémánkat első közelítésben, matematikai modell szempontjából diffúziós problémaként kezeltük. A modell matematikai megoldásából adó-

dó, és az experimentálisan nyert görbék különbségi görbéjéből — amelyet a transzportban résztvevő fágok mennyiségének időbeli változásával hozunk kapcsolatba — a fággazdasejt komplex biológiai tulajdonságaira vontunk le következtetéseket. Ennek alapján a tapasztalat szerint a tarfolt-növekedés kezdeti, valamint későbbi (3,5 órás) szakaszán a különbségi görbéből meghatározott iránytangensek viszonya jól megegyezik más, tisztán mikrobiológiai módszerekkel (burst size) nyert, a baktériumok átlagos fágtermelési kapacitására vonatkozó eredményeinkkel.

3. HOMOLA LÁSZLÓ

(Biofizikai Intézet, Pécs)

Az oldott molekulák membrán melletti diffúziója gátlásának hatása a víz és oldott anyag transzportra

A kísérleti rendszerben két azonos területű pergament membrán között vi-
zes oldat van. A membránokon kívül mindkét oldalon tiszta víz van. Az oldott
anyag a permeabilitásnak megfelelően átdiffundál a membránokon. A diffúzió
az egyik membrán mentén erősebben gátolt, mint a másik mentén azáltal, hogy
az egyiket nagy, a másikat kis területen fedi plexi lemez a víz felőli oldalon.
Víz transzportálódik az egész rendszeren át a kis fedettségű membrántól a nagy
fedettségű membrán irányban. Nagymértékű a víztranszport gumiarábikum,
továbbá sárga vérlúgsó-oldat használata esetén, kisebb Na_2CO_3 , és még kisebb
 NaCl esetén. Ha a membránok között nehezen diffundáló gumiarábikum és
könnyebben diffundáló szerves anyagok együttes oldata van, akkor a kísér-
letek végén a nagy fedettségű membránokon kívüli vízben nagyobb a szerves
anyagok aránya a gumiarábikumhoz képest, mint a kis fedettségű membránon
kívüli vízben.

A kísérletsorozat értékesíthetőnek látszik pl. az extravazális tér transzport-
folyamatainak szempontjából, mert a kapillárisok kezdeti szakasza (metakapil-
lárís) nagyobb fedettségű, mint a további kapilláris szakaszok.

4. HORVÁTH IMRE—SZÁSZ KÁLMÁN

(JATE Növénytani Tanszék, Szeged)

A fény színképi összetételének hatása a nitrát felhalmozódásra

A fény színképi összetételének anyagcserére gyakorolt hatása az utóbbi évek
kutatásai szerint a fotoszintézis két fotokémiai rendszerének eltérő spektrális
érzékenységére vezethető vissza. E két rendszer eltérő mértékű aktiválása a re-
dukált piridin nukleotidok és ATP mennyiségének csökkenése mellett azok egy-
máshoz való arányának megváltozását is eredményezi.

Kondicionált körülmények között vizsgáltuk, hogy e két rendszer eltérő
mértékű aktiválása esetén hogy változik a *babnövény* egyes szerveiben a nitrát
felhalmozódás.

Vizsgálataink szerint a gyökérben és szárban kék fényben kevesebb nitrát
halmozódott fel, mint vörösben. Ez összhangban van Lundergardh és mások

vizsgálataival, akik a kék fénynek vörössel szemben megmutatkozó fokozott NADP redukáló hatását említik.

Levélben nem mutatkozott különbség, amit a szárból történő nitrát-transzporttal magyarázunk.

A kék és vörös fény hatására jelentkező eltérő nitrát-felhalmozódás tartamkísérleteinkben arra mutat, hogy a fotoszintézis két rendszerének eltérő mértékű aktiválása a posztfotoszintetikus folyamatokban is jelentkezik.

5. KALLAI MIKLÓS—TIGYI-SEBES ANNA
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Harántcsikolt izomba *in vivo* beépült $^{32}\text{PO}_4$ lokalizációjának vizsgálata elektronmikroszkópos autoradiográfiával

A táplálékkal bevitt ^{32}P -vel jelzett PO_4 lokalizációját vizsgáltuk méhizomban elektronmikroszkópos autoradiográfiával. A méh torizmából készített ultravékony metszetet Ilford L—4 emulzió 2-szeres hígítású oldatából nyert egyrétegű ezüsthaloíd szemcséket tartalmazó emulzió hártáival fedtük le. Az expozíciós és az azt követő fotografikus kezelés után a metszeteket elektronmikroszkópban vizsgáltuk.

Több megismételt kísérletben az izom feletti szemcsék számából százalékos megoszlást számoltunk a harántcsikolt izom egyes szakaszaira. A kísérletek jó egyezéssel azonos megoszlást mutatnak. Eszerint az *in vivo* bevitt $^{32}\text{PO}_4$ -tól származó szemcsék 75%-át az A-szakasz, 16%-át a Z-csík és 9%-át az I-szakasz felett találtuk. A talált inhomogén eloszlásnak jelentőséget tulajdonítunk az izomműködés folyamatában.

6. MONTSKÓ TIBOR—KOMÁROMY LÁSZLÓ—TIGYI ANDRÁS—LISSÁK KÁLMÁN
(Élettani és Biológiai Intézet, Pécs)

A krónikus gyomordisztenzió által kiváltott sejtorganellum károsodás regenerációjának ultrastrukturális analízise exokrin pancreason

Korábbi vizsgálatainkban kimutattuk, hogy a krónikus gyomordisztenzió *Rana esculenta* pancreas esetében kezdetben pozitív, majd később negatív hatású mind a szekréciós granulumszám, mind pedig az általános aktivitásra utaló szubmikroszkópos állapotjelzők vonatkozásában. Jelen vizsgálatainkban kimutattuk, hogy az arteficiális gyomordisztenzió negatív stádiumában történő megszüntetése az acinussejtek regionális regenerációs tendenciáját eredményezi. A szekréciós granulumszám a disztenzió negatív fázisához viszonyítva kimutatható növekedést mutat. Ezzel párhuzamosan a degeneratív jellegű cytoplazma vakuolizáció fokozatosan megszűnik, kompakttá válik az ergasztoplazma, valamint számos, az embrionális fejlődési stádiumokra emlékeztető intracytoplazmatikus inklúzió jelenik meg. A sejtmagok vonatkozásában a nukleolusok változása szembetűnő a regenerációs időszakban. Általános konklúzió: a disztenziós effektus degeneratív hatása a regeneráció felé mutat, ha az arteficiális gyomordisztenziót megszüntetjük.

7. NAGY GYÖRGY—DESEŐ GYÖRGY
(II. Belklinika és Kóréletani Intézet, Debrecen)

Összehasonlító erythropoetin aktivitásvizsgálatok radiovas (Fe—59) incorporatio mérésrel

A szerzők tíz exacerbatióban lévő polycytaemia verás és tíz decompensált cor pulmonales beteg plasmáján erythropoetin aktivitását vizsgálták patkányokon radiovas incorporatio mérésrel. A talált erythropoetin aktivitási értékeket a fiz. NaCl-lel kezelt kontroll csoporton mért radiovas beépülés %-ában fejezték ki. Az eredmények összehasonlíthatóbbá tétel céljából meghatározták az emberi vérből készült haemolysátum erythropoetin aktivitását is, és a polycytaemiás és cor pulmonales plasmák erythropoetin aktivitását ehhez viszonyították.

Vizsgálataink szerint a kontroll csoporthoz viszonyítva az emberi haemolysátum átlagban 56, a cor pulmonales plasma 149, a polycytaemiás plasma 193%-kal növelte a radiovas beépülést, 24 óra alatt, a kísérleti állatok 1 ml vérben lévő vörösvértest masszára vonatkozóan. Eredményeink 0,1%-on belül szignifikánsak.

8. N. NAGY ANNA—FÜZI MÁRIA—F. DÁNIEL ÁGNES
(ELTE Származás- és Örökléstan Tanszék és MTA Növényélettani Kutatócsoport, Budapest)

Normális és kloroplasztmutáns kukoricalevelek klorofilláz aktivitása

Normális és kloroplasztmutáns kukoricalevelekből kivont klorofilláz aktivitást tisztított klorofill-a és klorofill-b szubsztrátumokkal tanulmányozva kitértünk, hogy a különböző acetonkoncentrációkkal szolubilizált preparátumok -a és -b bontó aktivitásában jelentős különbségek vannak.

A maximális aktivitásnak megfelelő körülmények között preparált enzim Lineweaver-Burk módszerével meghatározott Michaelis konstansai klorofill-a-ra vonatkozóan lényegesen nagyobbak, mint klorofill-b-re.

A ζ -karotinos levelek klorofilláza aktívabb, a likopinos mutáns klorofilláza kevésbé aktív, mint a normális levélé.

A klorofilláz aktivitás változását követve a kloroplasztisz differenciálódás különböző szakaszaiban azt tapasztaltuk, hogy a granumképződés időszakáig emelkedik; hosszabb megvilágítás után a mutánsokban csökken.

9. PÁL ISTVÁN
(Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő)

A magvak (^{60}CO) gamma besugárzása nyomán a növényi anyagcserében bekövetkező változások vizsgálata

A szerző annak megállapítására, hogy a vetés előtti gamma-besugárzás stimuláló ill. gátló hatása milyen változásokkal jár a különféle növények táplálkozásában és szénhidrát anyagcseréjében az egyedfejlődés során, többirányú kísérletet végzett.

A kísérletek különböző korú kukorica, bab, paradicsom, napraforgó növényekkel, klímazobában azonos felnevelési körülmények között folytak. A vizsgálat kiterjedt a kezelt magvak tartalék tápanyagainak (N, P, szénhidrát) mobilizációjára, a növények szénhidrát tartalmának szerвенkénti alakulására, továbbá a jelzett foszfor felvételére és beépülésére. A kezelésre használt dózisértékek 500—10 000 r között változtak.

Az eredmények azt mutatják, hogy a magvak besugárzása folytán a növények növekedésében és fejlődésében bekövetkező pozitív ill. negatív hatás tanulmányozásához a szénhidrátok mennyiségi, — ezen belül az össz és oldható szénhidrátok arányának — megváltozása, valamint a ^{32}P felvételének és beépülésének vizsgálata alkalmasnak ígérkezik újabb összefüggések megismerésére.

10. PUPPI ANDRÁS—MONTSKÓ TIBOR—KOMÁROMY LÁSZLÓ—TIGYI ANDRÁS

(Élettani és Biológiai Intézet, Pécs)

A béka pancreas exokrin szekréciója és az acethylcholin

Kísérleteinkben az acethylcholin és a béka (*Rana esculenta*) pancreas exokrin szekréciójának összefüggéseit vizsgáltuk a következő három paraméter változásának elemzésével. Vizsgáltuk éhező és békahússal táplált állatok esetében 1. a sejtek aktivitási szintjének változásait a neutrálvörös abszorpciós módszerrel, 2. a szekréciós granulumszám mennyiségi változásait és 3. mértük az ürített pancreasnedv változásainak kvantitatív jellemzőit acethylcholin hatására. Mindhárom paraméter esetében csak a kis koncentrációk produkáltak változásokat, nagyobb koncentrációk hatástalanok voltak. A sejtek aktivitási szintje éhező állatokban 29%-os növekedést mutat, etetett állatoknál 33—37⁰/₀-os a növekedés. A szekréciós granulumok száma acethylcholin hatására mind éhező, mind etetett állatok esetében jelentősen csökken. A kiürített pancreasnedv mennyisége éhező egyedeknél acethylcholin adás után megkettőződik, etetett állatoknál inverz hatást, 52%-os csökkenést tapasztaltunk a fokozott emésztőnedv szekrécióhoz viszonyítva. A fent elmondottak alapján az eddigi felfogással szemben bizonyítottunk tekintjük az acethylcholin mediátor jellegű hatását a pancreas exocrin szekréciójának szabályozásában.

11. SÁNTHA ANDRÁS

(Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálat és Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Ionizáló sugárzás és mágnesség együttes hatása *Vicia faba* gyökerének növekedésére

A mágnesség és az ionizálósugárzás kölcsönös biológiai hatásainak tanulmányozásával kapcsolatos korábbi kísérleteink folytatásaképpen megvizsgáltuk a lóbab (*Vicia faba*) gyökerének növekedési gyorsaságát mágneses erőtér és röntgenbesugárzás együttes hatása alatt. Nyugvó, illetőleg előcsíráztatott magvakat 24—72 órára közel 3000 oerstednyi homogén, permanens mágneses mezőbe helyeztünk. Ezután a csoportokat kettéosztva, mindegyik felét 200—400 és 600 R

röntgen dózis valamelyikével besugaroztuk, végül párhuzamosan meghatároztuk mindkét rész 10 napos növekedésének átlagos értékét. A sugárzás és a mágneség hatását külön is megállapítottuk a normál kontrollhoz viszonyítva. Előadásunkban részletesen ismertetjük a statisztikailag értékelt eredményeinket, melyek szerint: 1. Nyugvó magvak mágnesezése hatástalan, besugárzása gátló hatású. 2. Csírázó magvak mágnesezése a növekedést gyorsítja, besugárzása a dózissal párhuzamosan gátolja. 3. Mágnesezett nyugvó magvak sugárártalma enyhébb. 4. Előmágnesezett csírázó magvak 200—400 R besugárzása után a növekedés megközelíti a normál értéket, 600 R után csekély növekedés észlelhető. A mágnesezés tehát bizonyos mértékben ellensúlyozza az ionizáló sugárzás biogenatív hatását. A védőhatás mechanizmusát még nem ismerjük.

12. SZÁSZ ILMA—ÁRKY ISTVÁN—GÁRDOS GYÖRGY

(Országos Vértranszfúziós Szolgálat Központi Kutató Intézet, Budapest)

Vörösvértestek kationtranszportjának és alakfenntartásának kapcsolata

Straub és Gárdos munkái igazolták, hogy a vörösvértestek aktív kationtranszportja ATP igényes folyamat. Nakao és mtsai mutatták ki, hogy a vörösvértestek biconkáv alakjának fenntartása is a sejtek ATP szintjének függvénye. Whittam vetette fel azt a problémát, hogy az alakfenntartás közvetlen ATP fogyasztó funkció, vagy csak másodlagosan, az ionvándorlások révén igényel ATP-t, és az ionösszetétel, valamint az ozmotikus viszonyok változása eredményezi az alak változásait?

Megvizsgáltuk az aktív kationtranszport és az alakfenntartó funkció összefüggéseit ATP fogyasztó és szintetizáló reakciók (glikolízis gátlás, fermentatív és oxidatív ATP reszintézis) folyamán. Azt tapasztaltuk, hogy a két folyamat quabainnal ellentétesen befolyásolható, ami a két mechanizmus függetlenségére és ATP-ért való kompetíciójára utal. A $K^+—Na^+$ kicserélődésén kívül a NaF-dal előidézhető és jelentős térfogatcsökkenést eredményező $K^+—H^+$ kicserélődési folyamatot is tanulmányoztuk, és azt találtuk, hogy magának a kationcserének csak kis jelentősége van az alakváltozásban. Ezzel szemben számolni kell a NaF ATPáz gátló és ún. „közvetlen membrán hatás”-ával. Megvitatjuk e „közvetlen membrán hatás” kationtranszportra és alakfenntartásra kifejtett hatásainak különbözőségeit, összevetve a hemolizátumok ill. izolált vörösvértest-membrán preparátumok quabain-szenzitív és intenzitív ATPáz frakcióinak jellemző sajátásaival.

13. TIGYI JÓZSEF—EGYED JENŐ

(Biofizikai Intézet, Pécs)

Lágy betasugárzás hatása az izom ingerületi folyamatára

Az intézetünkben kidolgozott félvezető hipotézis alapján várható, hogy az ionizáló sugárzás hatására az izom ingerlékenységében változás következik be. Különböző természetű és energiájú ionizáló sugárzást vizsgálva az elmúlt évek során több olyan kísérleti eredményt kaptunk, melyek a kérdésre pozitív választ adnak.

Jelen vizsgálatainkban a trícium 18 keV-os max. energiájú β -sugárzásának hatását tanulmányoztuk. 10 mC/ml specifikus aktivitású normál Ringerben 2 C°-os hőmérsékleten inkubáltunk izolált béka sartoriusokat, és vizsgáltuk az inger-küszöb-feszültség változását az idő függvényeként. Megállapítottuk, hogy kb. 1000 rad-nyi abszorbeált dózis hatására a tríciummal kezelt izom ingerküszöb-abszolút értékben is, de relatíve — a nem kezelt kontrollhoz képest is — jelentékenyen csökken. A folyamat alatt az izomszövet elektromos vezetőképessége (10^4 Hz-nél!) nem jelez mérhető változást, sem haránt-, sem hosszirányban mérve. Ugyancsak hibahatáron belül maradt — a mérési periódusban — az izom K-tartalma is.

Vizsgálataink alátámasztani látszik azt a felfogást, mely szerint az elektromos struktúra minimális változása jelentős változást okozhat az ingerületi folyamatban.

14. VARGA-MÁNYI PIROSKA
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Izotóp szétválasztás termodiffúzióval

Intézetünkben folytattuk az izotóp oldatok termodiffúziós szétválasztását: ^{39}K — ^{42}K és ^{40}Ca — ^{45}Ca izotópok szétválasztását tanulmányoztuk. Kísérleteink többségében az elválasztási faktor értéke koncentrációra, aktivitásra és specifikus aktivitásra nagyobb, mint 1. Kísérleteinkben a specifikus aktivitás elválasztási faktoraira feltűnően nagy értékeket kaptunk. Ezen kísérleti tények felhívják a figyelmet a biológiai rendszerekben végzett tracer módszer eredményeinek helyes kiértékelésére. Intézetünkben kapott kísérleti eredmények és a biológiai irodalmi adatok alapján felvetjük a biológiai rendszerekben a termodiffúzió jelentőségét. Lehetséges, hogy a sejten belül koncentráció differenciát a Golgi-apparátus ezen mechanizmussal valósítja meg. Továbbá elképzelhető, hogy a vizeletnek a Henle-kacsban történő bekonzentrálódása kapilláris termodiffúzió útján megy végbe.

Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet 1967-ben ünnepelte alapításának 10 éves jubileumát. Ez alkalomból tudományos ülészakot rendeztek 1967. október 23—24—25-én, amelyen Várterész Vilmos igazgató ismertette a kutatóhely történetét és az intézet kutatói, munkatársai beszámoltak eredményeikről. Az intézet 10 évéről szóló beszámoló, az előadások, valamint ezen időszak publikációinak jegyzéke ünnepi évkönyv formájában jelent meg.

„Az Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet tíz éve” című 280 oldalas kiadvány (Medicina Könyvkiadó, 1967) az intézet létesítésének 10. jubileuma alkalmából jelent meg. A könyv elején rövid áttekintés található az intézet múltjáról, a magyar sugárbiológiai kutatások kezdeti lépéseiről, az intézet szervezeti felépítéséről, felszereléséről. Rendszerezett rövid összefoglalót tartalmaz az intézet kutató munkájáról, gyakorlati tevékenységéről, hazai és nemzetközi kapcsolatairól. A kiadvány volumenének döntő részét elfoglaló 27 tudományos közlemény gyakorlatilag az intézet kutató munkájának valamennyi területét reprezentálja az alkalomnak megfelelő magas nívón. Az utolsó rész az intézet munkatársai cikkeinek és könyveinek jegyzékét tartalmazza. A formailag és nyomdatechnikailag is elsőrendű kiadvány színvonalas áttekintési lehetőséget nyújt az intézet munkájának megismeréséhez.

NIEDETZKY ANTAL
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Az évkönyv tartalma:

Várterész Vilmos:

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

Várterész Vilmos, Fehér Imre és Döklen Anna:

A hisztamin-anyagcsere vizsgálata besugárzott állatokban.

Fehér Imre:

Az intestinalis resorptio vizsgálata supraletalis dózissal besugárzott patkányokban.

Fehér Imre és Gidáli Júlia:

Adatok a vérképzés humorális szabályozásához besugárzott és kontrollált állatokban.

Sztanyik László és Mándi Erika:

Röntgen-, ^{60}Co gamma- és kevert neutron-gammabesugárzás hatása a ^{59}Fe inkorporációjára egerek erythropoetikus rendszerébe.

Sztanyik László:

AET típusú sugárvédő vegyületek szerkezete és hatása közötti összefüggések vizsgálata.

Kocsár László, Kálmán Erzsébet, Várterész Vilmos, Merétey Katalin és Kutas Vera:

A ribonukleoproteidek immunológiai vizsgálata és sugárérzékenysége.

Sántha András:

Nemspecifikus humorális mediátorok szerepe az ionizáló sugárzás távolhatásainak pathogenesisében.

Sztanyik László:

Adatok az atomreaktor kevert neutron-gamma-sugárzásának biológiai hatásáról.

Varga László, Várterész Vilmos és Döklen Anna:

Ionizáló sugárzás hatása az emlős sejtek generációs ciklusára és annak egyes szakaszaira. Mikroautoradiográfiai vizsgálatok.

Igali Sándor:

Sugárgenetikai vizsgálatok mikroorganizmusokkal.

Antoni Ferenc, Szabó László, Hidvégi Egon, Árky István és Várterész Vilmos:

A csontvelősejtek nukleinsav-tartalmára, nukleinsav- és fehérje-anyagcseréjére vonatkozó vizsgálatok.

Köteles György, Antoni Ferenc és Szabó László:

Vizsgálatok a gyulladásosejtreakció és a gyulladásosejtek sugárérzékenységének tanulmányozására.

Antoni Ferenc, Hidvégi Egon és Lónai Péter:

Sejtmagizolálás ascites tumorsejtekből és az így izolált dezoxiribo-nukleoprotein és dezoxiribo-nukleinsav blastomogen hatása.

Hidvégi Egon, Várterész Vilmos, Holland József, Bölöni Erzsébet, Lónai Péter:

A máj fehérjeszintetizáló ribosoma-rendszerének változásai röntgenbesugárzás hatására.

Köteles György és Antoni Ferenc:

Adatok a vírus és a gazdasejt kapcsolatának, valamint sugárérzékenységének kérdéséhez.

Hidvégi Egon, Antoni Ferenc, Árky István, Szabó László, Lónai Péter és Holland József:

Anticancerogen vegyületek hatása a nukleinsav- és fehérjeszintézisre.

Unger Emil:

Szövetteni és hisztokémiai megfigyelések kevésbé sugárérzékeny szerveken helyi és egésztestbesugárzás után.

Unger Emil:

Rácsbesugárzásra vonatkozó kísérletes szövettani vizsgálatok.

Unger Emil:

A röntgenbesugárzás hatása a Guérin-tumor megeredésére és növekedésére.

Cságoty Endre:

Szérumfehérjék polarográfiás (amperometriás) finomszerkezet-vizsgálata egyes állatfajták sugárérzékenységevel összefüggésben.

Dalos Béla és Horváth Magda:

Ionizáló sugárzás hatása a szérumfehérjékre.

Dalos Béla:

Ionizáló sugárzás hatása a vérszérum-properdin titerére.

Dósay Károly, Koczkás Gyula és Nikl István:

Sugárbiológiai kísérleti besugárzások fizikai feltételei és dozimetriai kérdései.

Koczkás Gyula, Dósay Károly, Bojtor Iván és Bisztray-Balku Sándor:

Röntgenosztályok sugárvédelméről.

Nikl István:

Fantomok alkalmazása dózismérésekhez.

Kovács László, Róka Ottó és Predmerszky Tibor:

Termolumineszcens dozimetriai berendezés.

Loványi István és Predmerszky Tibor:

Kisdózisú krónikus sugárhatásnak kitett személyek vizsgálata.

Az Intézet munkatársainak cikkei és könyvei.

AKADÉMIAI SZÉKFOGLALÓ

Társaságunk első titkára, Tigyi József 1968. április 22-én tartotta Akadémiai Székfoglaló előadását „A sugárbiofizika néhány alapkérdéséről” címmel a Magyar Tudományos Akadémián.

Az előadás teljes szövege megjelent:

MTA Biol. Oszt. Közlemények 11. 107—125. 1968.

A HAZAI BIOFIZIKAI KUTATÁSOK HELYZETÉNEK FELMÉRÉSE

A Magyar Biofizikai Társaság 1968. ápr. 17-i elnökségi ülése — a Társaság elnökének javaslatára — elhatározta a biofizikai kutatások helyzetének országos szintű felmérését. Ezen határozat szerint a Magyar Biofizikai Társaság minden tagja felszólítást kapott, hogy készítse el az 1966—1968. évre vonatkozó egyéni munkabeszámolóját, mellékelve megjelent közleményeinek különlenyomatait is. A felmérés egységesítése érdekében a Társaság elnökségének felkérése tartalmazta a munkabeszámoló szempontjait is. A Társaság tagjai által elkészített munkabeszámolókat az elnökség által felkért 1—1 tagtársunk gyűjtötte össze. Így biztosítható volt a személyes kontaktus és szükség esetén segítségnyújtási lehetőség is. Az anyagok összegyűjtésével megbízott tagtársak a begyűjtött anyagokról rövid, kritikai összefoglalót is készítettek.

A Társaság titkárságára beérkezett anyagokat Sztanyik László titkár gyűjtötte össze és rendszerezte. Ezt követően a Társaság 1968. szept. 10-i elnökségi ülésén beszámolt a tagok 1966—68. évi munkásságával kapcsolatos adatokról. A Társaság 84 tagja készítette el egyéni munkabeszámolóját, ezek munkahely szerinti megoszlása a következő:

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| POTE Biofizikai Intézet | 17 fő |
| Sugárbiológiai Kutató Intézet | 14 fő |
| BOTE Biofizikai Intézet | 12 fő |
| ELTE Származás és Örökléstan Tanszék | 6 fő |
| DOTE Orvosi Fizikai Intézet | 5 fő |
| Uránércbánya Vállalat (Pécs) | 4 fő |
| MTA Központi Kémiai Kutató Intézet | 3 fő |
| POTE Kórbonctani Intézet | 2 fő |
| POTE Anatómiai Intézet | 2 fő |
| POTE Élettani Intézet | 2 fő |
| POTE Kórélettani Intézet | 2 fő |
| Szegedi JATE Lumineszcencia és Félvezető Tanszéki Kutató csoport | 2 fő |
| Agrártudományi Egyetem (Gödöllő) | 2 fő |
| Országos Onkológiai Intézet | 2 fő |
| BOTE Anatómiai Intézet | 1 fő |
| BOTE I. sz. Belklinika | 1 fő |
| DOTE II. sz. Belklinika | 1 fő |
| SzOTE Anatómiai Intézet | 1 fő |
| MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet (Martonvásár) | 1 fő |
| Otoneurológiai Kutató Intézet | 1 fő |
| MTA Automatizálási Kutató Intézet | 1 fő |
| MÁV Munkaalkalmasságvizsgáló Intézet | 1 fő |
| SzOTE Idegklinika | 1 fő |
| Összesen: | 84 fő |

A 84 egyéni munkabeszámoló szerzői közül 17 közölte, hogy munkáját nem tartja biofizikai munkának.

A Társaság elnökségének említett ülése úgy határozott, hogy az egyéni munkabeszámolókat teljes anyagát átadja a MTA Biofizikai Bizottságának további felhasználás céljából.

A Biofizikai Bizottság 1968. november 5-i ülésén értékelte a beérkezett egyéni munkabeszámolókat és a Bizottsághoz elbírálásra és véleményezésre küldött 3 éves munkabeszámolókat elbírálásánál a Társaság elnöksége által rendelkezésre bocsátott egyéni munkabeszámolókat eredményesen felhasználta.

Örvendetes, hogy a biofizikai kutatással foglalkozók köre az utóbbi években jelentősen kiszélesedett és a felmérés tanulságai szerint jelenleg már 23 kutatóhelyen folynak biofizikai jellegű kutatások.

NIEDETZKY ANTAL
a Biofizikai Bizottság titkára

V. Vándorgyűlését 1968. augusztus 28—30-ig Szegeden tartotta a Társaság, a Szegedi Akadémiai Bizottság Székházában. Budó Agoston akadémikus megnyitó szavai után a következő előadások hangzottak el:

Bevezető előadás:

VIZSGÁLATOK A KLOROFILLOK FÉNYELNYELÉSE ÉS FLUORESZCENCIÁJA KÖRÉBŐL

SZALAY LÁSZLÓ:

(JATE Kísérleti Fizikai Int. Szeged)

1. A klorofilok fényelnyelése és fluoreszcenciája algáknál

a) A fluoreszcencia akciós színe (a relatív fluoreszcencia-hatásfoknak a gerjesztő fény hullámhosszától való függése) Chlorellánál, Porphyridiumnál és Anacystisnél 680, 654 és 637 nm-től kezdve a hosszabb hullámú gerjesztésnél esni kezd. Ez a jelenség összefüggésben van a klorofill két fő komponensének az in vivo rendszerekben való jelenlétével. A vizsgálatok azt is bizonyítják, hogy a módosított Sztjepanov összefüggés alkalmas az akciós színek felvételére in vivo rendszerekben is.

b) Az erősen abszorbeáló részecskékből álló szuszpenziók valódi abszorpciós színe eltorzító „sieve-effektust” sikerült kiküszöbölni Chlorella szuszpenzióknál ultrahang kezeléssel. Kitűnt, hogy a kék „Soret-sáv” és vörös sáv nagyjából azonos magassága in vivo rendszerekben a „sieve-effektus” torzító hatásának tulajdonítható. Megállapítható, hogy a vörösben lévő abszorpciós sáv strukturáltsága az ultrahang kezelés után is megmarad, tehát a két fő klorofill módosulást az alkalmas kezelés nem érinti.

A szuszpendáló közeg pH-ja a levegő jelenlététől is függően erősen befolyásolja az alga-szuszpenciók akciós színeinek ultrahang besugárzásra való megváltozását. pH = 7,8-nál Chlorella esetén a szuszpenzió, a közönséges és az argon atmoszférán való ultrahanggal kezelt szuszpenzió egyaránt kb. 680 nm-nél mutatja a fluoreszcencia akciós színeiben az esés kezdetét, míg pH = 4,65-nél az ultrahanggal kezelt szuszpenzióknál az esés kezdete 705 nm-ig kitolódik. Savas közegben az ultrahangkezelés főleg a hosszú hullámú klorofill módosulást roncsolja el.

c) A szekundér fluoreszcencia spektrális hatása klorofill oldatokban $c.d = 10^{-5}$ mol. cm/l-ig a fluoreszcencia abszolút intenzitására gyakorolt hatása $c.d = 10^{-6}$ mol. cm/l-ig hanyagolható el, ha 2% hibát megengedünk (c a koncentráció mol/l-ben, d a rétegvastagság cm-ben). A szekunder fluoreszcencia „telítődéséből” a maximális spektrális hatás 5–6%-ra, a maximális hatás a fluoreszcencia kvantumhatásfokában 18%-ra becsülhető a kloroplaszt fluoreszcenciája esetén.

2. Energiavándorlás a klorofill és egyéb molekulák között

a) A fluoreszcencia koncentrációs kioltásának és depolarizációjának tanulmányozása azt mutatja, hogy az elektron gerjesztési energia átadása klorofill molekulák között sokkal hatásosabb, mint azt a Förster-féle induktív rezonanciás energiavándorlási mechanizmus alapján várni lehetne. Hasonlóan, sokkal hatásosabb energiavándorlás mutatkozik a tripaflavin-rodamin B keverékelőadatokban a tripaflavin és a rodamin B molekulák között. A fluoreszcencia idegen kioltásának, ill. szenzibilizációjának a gerjesztő fény hullámhosszúságától való függése különböző rendszerekben (pl. klorofill-karotin) ugyancsak a Förster-mechanizmustól eltérő energiaátadási mechanizmusra enged következtetni.

b) Az *in vivo* rendszerekben korábban talált „kék” fluoreszcenciát sikerült klorofill-a ciklohexanolos oldatában is kimutatni és a — feltehetőleg az első szingulett állapotba gerjesztett két klorofill-a molekula közötti energiaátadási aktus révén létrejött második gerjesztett szingulett állapotból származó — „kék” emisszió spektrális energiaeloszlását meghatározni. Ennek az energiavándorlási mechanizmusnak fontos szerepe lehet a fotoszintézis primér folyamatában a fotoszintetikus egységben lejátszódó energiavándorlás során.

3. Egyéb kérdések

a) A fény spektrális összetételének a hatását a bablevél klorofill- és karotinoid-tartalmára egy KGST-téma keretében tanulmányoztuk. A szabadföldi kísérletek eredményei alapján fitotronban, ellenőrzött körülmények között kívánjuk a vizsgálatokat megismételni.

b) A klorofill-a, ill. klorofill-b 19 oldószerben felvett abszorpciós színeképei azt mutatják, hogy csupán csekély (12, ill. 15 nm) maximumhely eltolódás mutatkozik; az extinkciós koefficiensben 40, ill. 90% a változás. Az oszcillátorerősségben talált kb. 50%-os maximális különbségek főleg fizikai effektusoknak tulajdoníthatók.

c) Bab és mustár leveleinek öregedését tanulmányoztuk az abszorpciós, az emissziós színek és a fluoreszcencia polarizációs foka, valamint a fluoreszcencia intenzitás időbeli lefutása alapján. Valamennyi említett jellemző függ a levél életkorától és a függés alapján következtetéseket lehet levonni a pigmentrendszer állapotára vonatkozólag.

Ezután került sor a többi beszámoló megtartására. Ezek rövid, 10 perces referátumok voltak. (Az előadások kivonatait közöljük.)

1. ARADI FERENC:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Az izom iniciális térfogatcsökkenése, mint ingerületi jelenség

Az izom iniciális térfogatcsökkenését rana esculenta-ból preparált n. ischiadicus — m. gastrocnemius készítményen, az indirekt ingerelt izom feszülésmentes állapotában vizsgáltuk Ernst és munkatársai által már korábban használt piezoelektromos nyomás-átalakító segítségével. Kísérleti adatainkból kitűnik: a) Az iniciális térfogatcsökkenés időtartama egyes inger esetén összemérhető az akciós potenciál időtartamával. b) Inger-sorozat hatására — az akciós potenciálhoz hasonlóan — a térfogatcsökkenés magas periodicitást mutat. c) Egyetlen inger nem mindig egyes, hanem esetenként oszcilláló térfogatcsökkenés követ — miként az akciós potenciál lefolyásának vizsgálata során szintén kimutatták. Kísérleti eredményeink — az utóbbi időben megjelent közleményekkel ellentétben — megerősítik azt a felfogást, hogy az izom iniciális térfogatcsökkenése a mechanikus tevékenységet megelőző fázis, azaz az ingerületi állapot jellemzője.

2. ACHÁTZ IMRE:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

A harántcsíkos izom ultrastruktúrája és a moiré-minták

A harántcsíkos izomról készült elektronmikroszkópos képeken különböző mintázatok láthatók. Mivel intézetünk struktúrakutatási alapgondolata, hogy a kétdimenziós kép nem azonos a háromdimenziós szerkezettel, keressük ezen mintázatok fellépésének eredetét. Bizonyos ultrastruktúra szerkezetek jól egyeznek moiré mintákkal: a) az izomfibrillumon látható úgynevezett pszudocsikolat; b) a filamentumokon látható periodikus megvastagodások és c) a vastag és vékony filamentumok egymásutáni rendszere. Az elektronmikroszkópos felvételeken látható ilyen jelenségeket állítottuk elő modellekkel, mint moiré mintákat. Ezenkívül megmutattuk, hogy kvantitatív kiértékelési lehetőség is adódik ezen minták alapján az izom ultrastruktúrájára vonatkozóan.

3. G. BARTHA KLÁRA és KANYÁR BÉLA:
(BOTE Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

A jódkinetika vizsgálatának néhány kérdése

A szervezet jódkinetikája jól tanulmányozható a pajzsmirigy ^{131}J felvételén és leadásán, valamint a vérből történő kiürülésén keresztül. A jódtárolási görbék felhasználásával a jódforgalomra jellemző koeficiensok — a jódfelvétel, hormonkidobás és kiválasztás sebességére jellemző α , σ és η értékek — könnyen kiszámíthatók a következő összefüggés alapján:

$$P_m = \frac{\alpha}{(\alpha + \eta) \sigma} \left[e^{-\sigma t} - e^{-(\alpha + \eta) t} \right]$$

ahol P_m = a pajzsmirigyben található ^{131}J .

Az együtthatók megbízható kiszámításához a mérési pontokat kielégítő pontossággal kell felvennünk. Célunk az volt, hogy a jód anyagcserére kedvezőtlen stressz hatást — amit az állatok mérés közbeni kikötözése okozhat — kiküszöböljünk. Az állatok plexihengerben szabadon vannak elhelyezve. Ez a körülmény a mérés konstans geometriáját kedvezőtlenül befolyásolta. Ezért nagytérű ólomkollimátort voltunk kénytelenek használni. A nagy blende alkalmazása következtében, a környezetből származó beütések is mérésre kerültek, ami különösen a ^{131}J leadása után néhány órával eltorzította a mérési adatokat. Ezt elkerülendő, a pajzsmirigy felett mért beütésszám értékeket korrigáltuk. A jód-tárolási és kiürítési görbe egyidejű felvétele lehetővé teszi, hogy az anyagcserére jellemző együtthatókat ne a kevésbé pontosan mérhető felvételi szakaszból, hanem a sokkal nagyobb pontossággal meghatározható mobilizációs szakaszból és vérfelszívódási görbéből számíthassuk.

4. BELÁGYI JÓZSEF és GARAMVÖLGYI MIKLÓS:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

A méh szárnyizom mechanikai és strukturális viszonyai, I.

A sarkolemma hiánya, a soros és parallel elasztikus elemek minimális mennyisége és a nagyfokú extensibilitás folytán a méh szárnyizom igen alkalmas objektum az izom mechanikus tulajdonságainak vizsgálatára. A nyugalmi hossz-erőkifejtés görbe — a feszülés relaxációtól eltekintve — kb. 100%-os megnyújtás után jellegzetes változást mutat, ami strukturálisan jól értelmezhető. Az aktív izometriás erőkifejtés a hossz függvényében erősen aszimmetrikus és a nyugalmi hossz-erőkifejtés diagrammban kapott jellegzetes változásnak megfelelő hosszon nullára csökken. Mechanikai jellemzők alapján az extrém megnyújtások is reverzibilisek.

5. BICZÓK FERENC:
(JATE Állattani Intézet, Szeged)

Fényindukált mozgásjelenségek fotodinámiás befolyásolása Tetrahymena pyriformis LG-nél

Az axenikusán jól tenyészthető *Tetrahymena pyriformis* LG törzs egyedei fotoszenzitívek. Wolfram izzó, közönséges-, magas nyomású Hg-gőz lámpa (200 W) valamint xenon lámpa (500 W) megfelelő monochromatikus fényének hatására az állat fokozatosan gyorsuló mozgást végez, amely a hullámhossztól s a fény intenzitásától függően átlag 5—12 perc alatt éri el maximumát. Ezt átmeneti sebességcsökkenés után kisebb mérvű második maximum, majd további sebesség hanyatlás követi a mozgásban. A jelenség fotodinámiás festékek (Eosin Y, janusz-zöld B, methilénkék, rosa bengale, toluidin kék) permeációja után sokkal kifejezettebb.

Az elektronmikroszkópos felvételek az elektrontranszportban fontos szerepet játszó sejtalkatrészek, főleg a mitochondriumok károsodására hívják fel a figyelmet, ami feltétlen befolyásolja a resp. ATP szintézist, ezen keresztül a mozgást. Ugyanakkor a nagyobb energiájú fény a sebességi görbe maximumá-

nál viszonylagos refrakter állapotot jelez, ami fokozatosan megszűnik. Ezt az jelzi, hogy az energiában gazdagabb fényinger a leszálló ág bármely szakaszán képes a sebességet fokozni, újabb maximumot létrehozni, ami összefüggésbe hozható a tartósan gerjesztett állapot (triplet) újrakialakíthatóságával.

6. BIRÓ GÁBOR:
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Motoros ideg frekvens ingerülete — II.

Béka ischiadicus-gastrocnemius preparátumon az ideg akciós potenciálok és az izomkontrakció egyidejű regisztrálásával végzett kísérletekben megvizsgáltuk a motoros ideg frekvens ingerület-képzését. Ha 20 V amplitúdójú és 0,1 ms időtartamú négyszögimpulzussal ingereljük a Ca-mentes Ringer-oldatban áztatott idegszakaszt, akkor az idegről frekvens akciós potenciálok vezethetők el és az izomkontrakció tetanuszos jellegű. Ezen kísérleti eredmények arra utalnak, hogy a motoros idegek is képesek *egy rövid ingerre* frekvens ingerülettel válaszolni és így azok „aktív csatornáknak” tekinthetők.

Hozzászólók: Fehér Ottó, Ernst Jenő, Török Attila.

7. BOJTOR IVÁN:
(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Felületi dózismérési módszer nagy felületű filmdoziméterrel

A testben abszorbeált dózis mérése alapvető törekvése a dozimetriának, amelyet leginkább közvetett módon valósítanak meg. A szerző filmes módszert ismertet, amely kiértékelésénél közelítő módszert: grafikus integrálást alkalmaz. A kapott felületi beesési dózisból az ionizáló sugárzás abszorpciós faktorainak felhasználásával számítja ki az elnyelt dózist. A módszert a populáció-sugarterhelésének meghatározására alkalmazza.

8. CSÓVÁRI MIHÁLYNÉ és LICHNER GYÖRGY:
(MÉV Egészségügyi Szolgálat, Pécs)

Urán- és aminosavak kölcsönhatásának vizsgálata, valamint a közöttük kialakult komplexek stabilitási állandóinak meghatározása

Vizsgálataink feladata, hogy tanulmányozzuk az urán megoszlását a szervezetben, valamint megkönnyítsük olyan anyagok keresését, amelyek elősegítik az urán szervezetből történő kiürítését. Ennek a célnak megfelel a szervezetben található proteinek nuklein- és aminosavak, hormonok, nukleidok stb. . . és urán közötti kölcsönhatás, és a közöttük kialakuló kötések stabilitásának vizsgálata.

Ezen munkában közöljük a fehérjék felépítésében fontos szerepet játszó aminosavak és az urán között kialakuló komplexképződést. Ioncsérés módszerrel meghatároztuk 20 aminosav és az urán közti mononukleár komplex stabilitási állandóit, és ezeket Froneaus módszerével számoltuk.

Nagy figyelmet szenteltünk annak, hogy ne következzen be az urán nem kontrollálható hidrolízise a reakció közben.

9. DÓSAJ KÁROLY:

«Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Néhány szempont a sugárvédelmi mérések feltételeihez és ezek alkalmazása a gyakorlatban

A gyakorlatban felmerülő sugárvédelmi problémák tisztázását, vagy megoldásuknak indokolását minden esetben mérési eredményekkel kell alátámasztani. Rámutatunk a sugárvédelmi mérések fontosságára és bizonyos előfeltételek biztosításának szükségességére. Adott sugárvédelmi kérdés megoldásával kapcsolatban ismertetjük két ionizációs kamratípus energiafüggési karakterisztikáját, melyet gyakorlatilag homogén (1-es homogenitási indexű) röntgensugárral vettünk fel. Kifejezésre juttatjuk azt a véleményünket, hogy energiafüggés meghatározása tekintetében leglényegesebb az egyértelműség, viszont az ideálisnak elismert (monoenergetikus sugárzókkal felvett) energiafüggési adatok — a pontosság lényeges csökkenése nélkül — nem minden gyakorlati kérdés megoldásához alkalmazhatók. Jellegzetes képeket mutatunk be a „Medicor” UV—2 diagnosztikai röntgenkészülék sugárvédelmi viszonyainak hasznos megváltoztatásáról.

10. EGYED JENŐ:

(Biofizikai Intézet, Pécs)

Lágy béta-sugárzás hatása az izom ingerületére

Az elmúlt évi vándorgyűlésen adatokat közöltünk a trícium 18 KeV max. energiájú béta sugárzásának az izom ingerületi folyamatára kifejtett hatásáról. Megállapítottuk, hogy néhány ezer rad abszorbeált dózist követően a besugárzott izmok ingerküszöbe jelentékenyen csökken a nem kezelt kontrolljaikéhoz viszonyítva.

Ezúttal submaximális akciós potenciálok alakulását vizsgáltuk meg trícium besugárzás hatására, 2 C° hőmérsékleten inkubált, izolált béka sartoriusokon. A 10 mCi/ml spec. aktivitású Ringer oldatban tartott izmokon 80—100%-kal hosszabb ideig váltható ki submaximális akciós potenciál, mint hasonló körülmények között, a normál Ringeres kontrollokon.

A jelenség a megvizsgált tartományban (0.5—5.0—10—15—20—50 mCi/ml) 10 mCi/ml spec. aktivitásnál, azaz 6—700 rad/nap dózisteljesítménynél mutatja a legnagyobb effektust.

Fenti adataink, az intézetben korábban végzett hasonló jellegű kísérletekhez hasonlóan, pozitív sugárhatásként értékelhetők.

11. ERNST JENŐ:

(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

Az izom fibrillum szerkezete

A funkció szempontjából nélkülözhetetlen probléma megoldása a sokoldalú vizsgálat feladata. Ez az előadás a fibrillumnak mechanikus egységgé való összetartozásával kapcsolatban három kérdést érint: 1. fibrolemma, 2. hosszanti

strukturáltság, 3. haránt strukturáltság, 1. nincs? 2. folytonos a Z-ken keresztül? 3. a Z, H, M, N többé-kevésbé elismert „szakaszokon”, „sávokon”, „korongokon” kívüli egyéb összetartó képződmény?

12. GARAMVÖLGYI MIKLÓS és BELÁGYI JÓZSEF:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

A méh szárnyizom mechanikai és strukturális viszonyai, II.

Az előbbi előadásban bemutatott mechanikai tulajdonságok kapcsolatba hozhatók a harántcsíkolat általunk talált változásaival. Sem a nyugvó hossz — feszülési görbéje, sem az extrém mértékű megnyúlás reverzibilitása nem értelmezhető a filamentumok diszkontinuitásán alapuló „sliding” elmélet alapján, de nehézségek mutatkoznak egyszerű folytonosság elfogadása esetén is. Az „aktív izometriás erő kifejtés — hossz” összefüggés különbözik a gerincesek izmán nyert hasonló eredményektől. Ez az eltérés megfelel a rovarszárnyizom sajátos szerkezeti viszonyainak. Valamennyi adatunk összhangban áll régebben megalkotott sarcomer modellünkkel, amely a klasszikus „sliding” modelltől történő megkülönböztetés céljából leginkább „coiling and sliding” modellnek volna nevezhető.

13. GARAY ANDRÁS, SZÁSZ KÁLMÁN és HORVÁTH IMRE:
(JATE Növény szervezettani és Növényrendszertani Tanszék, Szeged)

A gravitáció morfológiai és biokémiai hatása növényekre

A gravitációs erő az élő szervezetek növekedésére jelentős hatást gyakorol. Az erősebb gravitációs terek (5 g-ig) serkentik a növekedést, ha viszont klinosztáttal az egyirányú gravitációs tér hatását „kiküszöböljük”, a növények hossz-növekedése csökken.

Kísérleteinkben a növényeket (*Avena sativa* L., *Lupinus albus* L.) vetéstől kezdve 4 héten keresztül vízszintes tengely körül naponta 180 fokkal forgattuk. Megvizsgáltuk a kezelt és kontroll növények alap anyagcseréjét (légzés, szénhidrát és nitrógen frakciók), valamint az auxin anyagcserét. Elsősorban az auxin anyagcserében mutattunk ki különbséget, ami közvetlen kapcsolatba hozható a csökkent növekedéssel.

14. GESZTI OLGA, PREDMERSZKY TIBOR és LOVÁNYI ISTVÁN:
(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet és a Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálat, Budapest)

A plazma haemoglobin szintjének változása ionizáló sugárzás hatására

Ionizáló sugárzás behatására a keringő vér erythrocytiáinak rezisztenciája különböző inzultusokkal szemben csökken. A fokozott fragilitású sejtek részleges, vagy teljes pusztulásának mértéke legfontosabban a plazma haemoglobin szintjének emelkedése alapján állapítható meg. Megvizsgáltuk terápiás röntgen

besugárzással kezelt betegek, valamint foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek erythrocytáinak rezisztenciáját különböző intenzitású in vitro ultrahang kezeléssel szemben és az eredményeket egészséges kontrollok azonos körülmények között kapott értékeivel hasonlítottuk össze. Megállapítottuk, hogy mind a besugárzott betegek, mind a foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek plazmájában a haemoglobin koncentráció alapértéke lényegesen magasabb a kontroll csoportnál és ez a különbség az in vitro ultrahang kezelés hatására jelentősen fokozódik. Az ionizáló sugárzásnak kitett személyek erythrocytáinak fokozott fragilitása az erythrocyta populáció összetételének megváltozásával magyarázható. A sugárterápia első huszonnégy órájában kapott egyes kiugró értékek valószínűsítik a közvetlen sugárhatás érvényesülését is.

15. HEMELA JÓZSEF:

(BOTE Orvosfizikai Intézet, Budapest)

A tarfoltnövekedés lineáris szakaszának kialakulásához

T7 coli fágok tarfoltjainak átmérő növekedését vizsgáltuk az inkubációs idő függvényében, a lineáris (II.) növekedési szakaszban. A tarfolt fejlődésének II. szakaszára jellemző átlagos növekedési sebesség nagyságát $0,077 \pm 0,0078$ cm/h-nak találtuk. Meghatároztuk a lineáris szakaszoknak a 0 tarfolt-átmérőkhöz tartozó extrapolált tengely metszeteit. Megállapítottuk, hogy a tengelymetszetek összetett eloszlása hogyan függ *a*) a Petricsészébe eredetileg kiöntött baktérium koncentrációtól, *b*) az indikátor baktériumok előéletétől (szinkron, aszinkron), *c*) valamint a tarfoltot létrehozó fágok állapotától (kezeletlen, UV-vel 2, 10 sec-ig besugárzott). A nyert adatok alapján közvetve a primér infekcióban érintett fág-baktérium komplex tulajdonságaira következtethetünk (fágok sugársérülése, gazdasejt reaktiváció stb.).

16. HEVESI JÁNOS és SINGHAL S. GAURI

(Department of Botany, University of Illinois, Urbana, Illinois, U. S. A.)

Az abszorpciós és az emissziós spektrumok közötti kapcsolat függése a hőmérséklettől klorofil-a-nál és származékainál

Az abszorpciós és emissziós színeképek kapcsolatát megadó Sztjepanov-összefüggés teljesülését tanulmányoztuk lorofil *a*, feofitin *a* és klorin *e6* EPA (éter+izopentán+alkohol) oldatainál. A T^* lokális hőmérséklet (a gerjesztett molekula és környezetének hőmérséklete) függ a fluoreszkáló anyag természetétől, a gerjesztő fény frekvenciájától és a kísérleti hőmérséklettől. A tapasztalat szerint 298°K-nél a T^* jól megegyezik a kísérleti hőmérséklettel, míg 77°K-nél jelentősen magasabb annál. A kísérleti hőmérséklettől való ezen eltérés maximális a klorin *e6* esetében és minimális a klorofil *a*-nál. A magasabb hőmérsékletek oka valószínűleg az, hogy a gerjesztett állapotban lévő molekulák energiafeleslege nem disszipálódik teljesen az oldószer molekuláihoz az emisszió aktusa előtt. Az $F(\bar{\nu})$ függvény menete a klorofil *a* oldatai esetében arra utal, hogy 77°K hőmérsékletnél egynél több fajta fluoreszkáló klorofil *a* van jelen a rendszerben. Ez a következtetés jól megegyezik azzal, amelyhez

mátrix-analízis alkalmazásával jutottak. A feofitin *a* és a klorin *e6* esetében, amelyekben a Mg atom H atommal van helyettesítve, nem találtunk olyan függést az $F(\nu)$ -ben, amely egynél több fajta fluoresszkáló anyag jelenlétére utalna. A T^* függése a gerjesztő fény frekvenciójától valószínűleg azzal értelmezhető, hogy a $0 \rightarrow 0$ átmenethez szükséges energiát meghaladó energia mennyisége (amely felelős a magasabb hőmérsékletért) arányos a $\nu_{(gerj.)} - \nu_{(0-0)}$ különbséggel.

1967. június hó 1-től szabadságon a József Attila Tudományegyetem Kísérleti Fizikai Intézetéből.

17. HOLLAND JÓZSEF, SZABÓ LÁSZLÓ D. és ANTONI FERENC

(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Inkorporált radioaktív és stabil izotópok biológiai hatása, III. Nehésvíz hatása izolált májmikroszómák aminosav inkorporációjára

Nhézvíz jelenlétében, a koncentrációtól függően, jelentősen emelkedik a tengerimalac májból izolált mikroszómák ^{14}C -aminosav inkorporációs aktivitása. A fokozódás mértéke a $^2\text{H}_2\text{O}$ koncentráción kívül függ a médium Mg^{++} és $^2\text{H}^+$ iontartalmától. A fokozott funkcionális aktivitás endogén vagy exogén messenger-RNS jelenlétében egyaránt észlelhető; nem jön azonban létre, ha a mikroszóma frakcióból dexoxicholátos kezeléssel riboszóma frakciót állítunk elő és ezt vizsgáljuk hasonló körülmények között. — A fokozott aminosav inkorporációt mutató mikroszóma frakciók ülepedés szerinti eloszlását szacharóz sűrűség gradiens ultracentrifugálással analizáltuk. Kísérleteket végeztünk arra vonatkozóan, hogy a fokozott aktivitás a fehérjeszintézis mely rész-lépéseit érinti. Tanulmányoztuk a jelenség faj-specifitását.

Vizsgálataink alapján feltételezzük, hogy a nehésvíz valamely — mikroszóma szinten működő — regulációs faktor konformációs állapotát befolyásolja.

18. KÁLLAY MIKLÓS és TIGYI-SEBES ANNA: (POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

A K lokalizációjának vizsgálata harántcsikolt izomban autoradiográfiával és a direkt ingerlés hatása az intrafibrilláris K^{39} — K^{42} cserére

Elektronmikroszkópos és fénymikroszkópos autoradiografiás methodikával kísérleteket végeztünk a K intrafibrilláris eloszlásának megállapítására harántcsikolt izomban. A lokalizációs vizsgálatokkal egyidejűleg adatokat nyertünk a direkt ingerlésnek a K^{39} — K^{42} cserében játszott szerepére.

• Béka (*Rana esculenta*) Lāwen-Trendelenburg preparátumát átaramoltattuk olyan Ringerrel, amely K^{42} izotópot tartalmazott. Az egyidejűleg áramló két preparátum közül az egyiket direkt ingereltük 30/min frekvenciával 50 Hz-es árammal fáradásig. A további vizsgálatokhoz a két béka musculus sartoriusát

használtuk. Az alkalmazott fotografikus anyag Ilford L—4 folyékony emulsió volt.

Kísérleteinkből megállapítjuk, hogy a K^{42} radioaktív izotóp alkalmas autoradiográfiás célra. Megállapítjuk továbbá, hogy a K^{42} -től származó szemcsék 65,5⁰/₀-a az izomfibrilla A-szakasza felett, illetve 34,5⁰/₀-a a Z-csíkot is magában foglaló I-szakasz felett helyezkedik el. Megállapítjuk végül, hogy a direkt ingerlés jelentősen növeli a K^{39} — K^{42} intrafibrilláris kicserélődését ($P=0,02$).

19. KANYÁR BÉLA és NAGY JÁNOS:
(POTE Orvosfizikai Intézet, Budapest)

Ionizáló sugárzás hatása a plazma rézfelvételére és leadására

A ^{64}Cu izotóp szervenkénti eloszlását tanulmányoztuk 200 és 500 rad egésztest besugárzással terhelt patkányokon. Az izotópot CuSO_4 vegyületben a besugárzás után 24 óra múlva ip. adagoltuk. A beadás után az állatok egy-egy csoportját 6, 17, ill. 28 óra múlva dekapitáltuk és szerveik ^{64}Cu -tartalmát meghatároztuk. A 6 órás mérésekben a femur csökkent, a vese emelkedett aktivitást mutatott a kontrollokhoz képest. A 17. és 28. órás kísérletekben a besugárzott állatok plazmaaktivitása szignifikánsan megnőtt, ami a ceruloplazmin felszaporodásával értelmezhető. Donor állapotban in vivo jelzett ^{64}Cu -plazmát (ceruloplazmint) injiciáltunk kontroll és besugárzott állatokba és vizsgáltuk plazmaaktivitásuk csökkenését. Az általunk alkalmazott egésztest dózisok a ceruloplazmin-felhasználás sebességét nem változtatták meg; a jelzett plazma eltűnésének biológiai felezési idejét 22 ± 3 órának találtuk.

20. KIRÁLYFALVI LÁSZLÓ:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

Idegrostok lokális potenciáljának modellezési problémáiról

Az idegrost vagy izomrost impulzusképző rendszere általános esetben aktív elektronikus rendszerrel modellezhető. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy — a ma is fennálló elképzeléssel ellentétben — általános esetben a lineáris lokális potenciálok modellezéséhez is aktív elektromos rendszer szükséges. Ugyanis vannak a lokális potenciáloknak olyan formái, amelyek az aktív, erősítő elemeket feltételezik. Egy tranzisztoros modellt készítettünk, amely alkalmas a mondotnak demonstrálására. Irodalomból vett küszöbalatti potenciál-felvételekkel egyidejűleg összehasonlításként bemutatjuk ennek a rendszernek a kis-jelű bemenetre adott válaszait.

Hozzászólók: Fehér Ottó, Ernst Jenő, mindketten kétszer és Szalai László.

21. KÖTELES GYÖRGY J., SZABÓ LÁSZLÓ D. és ANTONI FERENC:
(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató
Intézet, Budapest)

Inkorporált radioaktív és stabil izotópok biológiai hatása, I. ^{32}P hatása csirke embrió fejlődésére

Anorganikus ^{32}P hatását tanulmányoztuk csirke embriók viabilitására és embrionális fejlődésére. A radioaktív izotópot különböző dózisban és az embrionális fejlődés különböző szakaszaiban alkalmaztuk. Az inkubálás 3. napján injiciálva, 200, 100 és 50 Ci adagolása tojásoként 1,4, ill. 10 napon belül az embriók 50%-ának pusztulását okozta. 25 Ci a keltetés időpontjáig nem okozott a kontroll értékektől eltérő pusztulást. Az embriók halálát mindig jelentős növekedési elmaradás előzte meg.

A sugárhatás, ill. a transzmutációs hatás elkülönítésére kísérleteket végeztünk egyrészt a fenti körülmények közötti embriókban a nukleinsavak ^{32}P : ^{31}P arányának meghatározására, másrészt embrió-modelleken kísérletet tettünk kémiai doziméter alkalmazásával az embrió által abszorbeált dózis mérésére.

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

Nyomelemszennyezés hatása biológiai anyagok szcintillációjára

A Magyar Biológiai Társaság IV. vándorgyűlésén (1966) beszámoltunk biológiai anyagban megfigyelt, inkorporált trícium sugárzásával gerjesztett, szcintillációról. Mivel irodalmi adatokból ismert nyomelemek sugárérzékenységet fokozó hatása biológiai rendszerekben (Skok, 1957; Eyster, 1958; Crane, 1958), intézetünkben pedig Niedetzky (1963) mutatta ki sugárszenzibilizáló hatásukat békaszíveken, jelen kísérleteinkben megvizsgáltuk néhány nyomelem hatását ezen szcintillációra.

Kísérleteinkben azonos trícium aktivitású (25 uCi/ml), de 10^{-5} — 10^{-3} M koncentrációban valamilyen nyomelemet is tartalmazó Ringer oldatban 2 C° -on 24—72 órát inkubált *Rana esculenta* sartoriusok szcintillációjának időegységenkénti számát mértük, fotoelektronszorzó segítségével. Különösen hatásosnak találtuk a kétvegyértékű Cu ionokat, amelyek közel egy nagyságrendnyi növekedést eredményeztek a szcintillációk számában, s így a szcint./ β -bomlás hatásfok eléri a néhány tized %-ot. Érdekes, hogy ugyanezen ionok aktomiosin oldat szcintillációját nem fokozzák, másrészt, hogy az egyvegyértékű Cu ionok hatása izmokon is eltérő. Kisebb effektust más, Sn^{++} , Mg^{++} , Ag^{+} ionoknál is megfigyeltünk.

Eredményeink arra mutatnak, hogy a gerjesztések, valamint a szennyezések okozta esetleges félvezető mechanizmusok szerepet játszanak a primér sugárhatásban.

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

Gerjesztett elektronok és idegingerület

Béka izolált nervus ischiadicusán végzett kísérleteink szerint Na-eozináttal, neutrálvörössel vagy bengálrózsával végzett érzékenyítés után intenzív látható fényrel megvilágítva az ideget akciós potenciálok mutathatók ki a megvilágítás tartama alatt. Az ideget a fluoreszcens festékek egyikének oldatában (koncentráció: 10^{-5} — 10^{-3} g/ml Ringeroldatban) 60—120 percig sötétben áztattuk; a megvilágítás 80 000 lux volt; az akciós potenciálokat oszcilloszkóppal indikáltuk. Kísérleteinket úgy értelmezzük, hogy a festékek fény által gerjesztett elektronjai szerepelnek az ingerület létrejöttében.

Hozzászólók: Rontó Györgyi, Damjanovich Sándor, Szalai László, Fehér Ottó, Tóth Lajosné.

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

Fehérje-oldatok vízkötésének vizsgálata mikrohullámú mérésekkel

Az irodalomban ismételtelen megjelent felfogás szerint a fehérjéhez kötött víz „jég szerkezetű” és mennyisége 0,2—0,4 g víz/g fehérje. Mivel 3 GHz-nél a jég és a fehérje dielektromos állandója kicsi ($\epsilon < 5$), a fentiek alapján az várható, hogy a fehérje oldatok mikrohullámú dielektromos állandója és vezetőképessége a koncentráció növekedésével közelítően lineárisan csökken. Ezzel ellentétben zselatin oldatokon végzett méréseink szerint a dielektromos állandó változása már 20—30%-os töménységnél eltér a lineáristól, és az oldatok mikrohullámú vezetőképessége a koncentráció növekedésével nő. Eredményeink nem magyarázhatók az egyes molekuláknak a fenti értelemben vett hidratációjával, hanem egyrészt a különböző molekulák kölcsönhatásával, másrészt a fehérje molekula közvetlen környezetében lévő töltésmozgással.

25. MUSZBEK LÁSZLÓ, DAMJANOVICH SÁNDOR és CSABA BÉLA:
(DOTE Kóréletani Intézet, Debrecen)

CO^{60} -gamma besugárzás hatása a phosphorylase b tripszin emészthetőségére

Kleppa és munkatársai munkáiból, valamint saját korábbi vizsgálatainkból ismeretes, hogy egyes enzimek alloszterikus tulajdonságai, ill. „feed back” szenzitivitásuk jelentősen érzékenyebb az ionizáló sugárzás iránt, mint a makromolekula egyéb funkcionális tulajdonságai.

Jelen vizsgálatainkban a phosphorylase b (EC. 2. 4. 1. 1.) molekula tripszin emészthetőségét tanulmányoztuk a phosphorylase enzim alloszterikus effektorainak jelenlétében, ill. azok nélkül. A phosphorylase tripszin emésztését az AMP, ATP és a G—6—P mennyiségtől függően — 50—80%-ban akadályozta.

E hatás csak indirekt úton jöhetett létre, mivel a fenti metabolitok nem befolyásolták a kazein tripszin emészthetőségét.

A phosphorylase b Co^{60} -besugárzása után az alloszterikus effektorok tripszinnel szembeni védőhatása a dózis függvényében csökkent. A vizsgált dózistartományban a besugárzott, de effektorokkal nem kezelt phosphorylase emészthetősége azonos volt a kezeletlen kontrollokéval.

Eredményeink megerősítik azt az elképzelést, hogy a makromolekulák sugárkárosodásában az alloszterikus tulajdonságok, ill. a „feed back” szenzitivitás elvesztésének elsődleges szerepe van.

Hozzászóló: Tigyi József.

26. NAGY JÁNOSNÉ és GERECEZ GABRIELLA:
(DOTE Orvosi Fizikai Intézet, Debrecen)

Vizsgálatok a lipidokban terjedő ultrahangenergia terjedési sebességére és abszorpciós együtthatójára vonatkozóan

Az ultrahangrezgések különböző közegekben mért terjedési sebessége és abszorpciós együtthatója összefüggésben van az anyag molekuláris szerkezetével. Néhány biológiai közegben mindkét adatot megmérték, de az eddigi eredményekből a molekuláris szerkezet tulajdonságaira messzemenő következtetéseket még nem lehetett levonni.

Kísérleteink folyamán vizsgálatokat végzünk az általunk kidolgozott mérési metodika segítségével zsírszerű anyagokban az ultrahangrezgések terjedési sebességének és abszorpciós együtthatójának hőmérsékleti változására vonatkozóan. Saját és az irodalomból ismert eddigi eredményeket felhasználva vizsgáljuk az említett két fizikai paraméter összefüggését a lipidok molekuláris szerkezetével.

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

Gamma-sugárzás hatása a spermiumok élettartamára

Izolált, érett békaspermiumokat fiziológias oldatban $Co-60$ gamma-sugárzásának különböző dózisaival besugároztuk. Ezt követően időnként meghatároztuk a mozgó alakok számát és ezt a besugárzás előtti, kiindulási értékhez viszonyítva relatív értékben fejeztük ki. Kontrollként ugyanazon készítményből származó, be nem sugárzott mintát használtunk. A mozgó alakok száma az idővel nagyjában exponenciálisan csökkent. 43 kísérletben 1000 rad alatti dózisoknál nem találtunk szignifikáns különbséget a kontroll és a besugárzott spermiumok mozgó alakjai számának felére csökkenéséig eltelt időtartamok között. 1000 rad feletti dózisok esetén ez az időtartam több mint 50%-kal csökkent. Mint arról már korábban beszámoltunk, béta-sugárzással ugyanilyen mértékű mozgásképeség csökkenés már egy nagyságrenddel kisebb dózisok hatására bekövetkezik.

28. NIKL ISTVÁN:

(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Mediumok alkalmazása állatdozimetriában

A sugárdózis pontosabb megadása, a dóziseloszlás feltérképezése, besugárzási standardok kialakítása céljából, a külső forrással besugárzott sugárbiológiai állatkísérleteknél, mediumokat alkalmazhatunk a dózisméréshez. Szerző beszámol néhány általa alkalmazott mediumról: fantom, preparált és nyers állathulla, in vivo. Alkalmazásképpen hivatkozik a mediumokon nyert néhány mérési adatra.

29. PELLIONISZ ANDRÁS:

(BOTE Anatómiai Intézet, Bp.)

A kisagyi szemcsés-réteg geometriai modellje és a modell ingerületátviteli tulajdonságai

Az előadás a kisagy szemcsés rétegének — egy neurális információ feldolgozó rendszer bemeneti egységének — ingerület átviteli tulajdonságait elemzi.

Először a szabályos felépítésű neuronális elrendezés geometriai modelljét adja meg, majd a modell funkcionális tulajdonságait elemzi, s azt a mintatranszformáció módszerének segítségével szemlélteti.

Az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy a szemcsés réteg a lokális átlagok képzésével, s a neuronelrendezés strukturális redundanciájának segítségével a cerebellum moharost bemeneti csatornájában zaj elnyomó (a megbízhatóságot növelő) funkciót képes ellátni.

Hozzászóló: Kalmár László.

30. PÓCSIK ISTVÁN:

(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

A kötött víz struktúrája az izomban

Az irodalomban túlnyomó részt elfogadják a kötött víz létezését fehérjében. A kötött víz struktúráját jégszerűnek tartják, melynek sűrűsége kisebb mint egy. Kísérleteink szerint, az izom tömegének és térfogatának méréséből — a kötött víz sűrűsége egynél nagyobb. A kísérleteket 0°C alatt elvégezve további adatokat nyertünk a kötött víz struktúrájával kapcsolatban.

31. ALY RAAFAT, GAUSZ JÁNOS, SZALAY LÁSZLÓ és HORVÁTH IMRE:

(JATE Növényismeret- és Növényrendszertani Intézete, JATE Kísérleti Fizikai Intézete, Szeged)

Öregedő bablevelek klorofilljának fotobiológiája in vivo

Az ifjúkori és az öregedési jelenségek néhány vonásának tisztázása céljából kísérleteket végeztünk az abszorpciós színek, a fluoreszcencia színek és a fluoreszcencia polarizációs fokának meghatározására a bablevelek korának függ-

vényében. A 678 nm-es teljes abszorpciós sáv a fiatal, fejlődő leveleknél alacsonyabb, egy maximumig, növekszik, majd öregedő leveleknél fokozatosan csökken. A vörös sáv félértékszélessége és relatív területe hasonlóan viselkedik. Mind a fluoreszcencia intenzitása, mind pedig a polarizációs foka növekszik a korrallal (pl. a p 0,193-ról kb. 0,290-re növekedett). Az abszorpciós és az emissziós színeképekben való változásokat azzal értelmezzük, hogy a C_a 670 (a fotoszintézis I-rendszerének komponense) a C_a 680-hoz (a II-rendszer komponenséhez) képest nagyobb mértékben pusztul. A polarizációs foknak a korrallal való növekedését annak tulajdonítjuk, hogy a pigment mennyiségének a korrallal való csökkenése kevésbé effektív energiavándorlással jár.

32. ALY RAAFAT, STUR J., SIPOS M. és MAREK N.
(SZOTE Orvosi Vegytani Intézet, Szeged)

Növények öregedése folyamán a kloroplasztban fellépő redoxváltások vizsgálata

Az öregedési folyamatok, beleértve az ifjúkori és előregedési jelenségeket is, számos kutató érdeklődését keltette fel az utóbbi években. Az öregedés folyamán a kloroplaszt-szerkezetben, a klorofil tartalomban és a fotoszintetizáló képességben beálló változásokról számoltak be, azonban a szóbanforgó folyamatokban lejátszódó alapvető redoxfolyamatokra vonatkozó adatok nélkül. Jelen vizsgálatainkban azt találtuk, hogy bablevél kloroplasztjának szuszpenziójában, periodikus megvilágítás mellett, a redoxpotenciál változása a levél korára jellemző lefutású. Kapcsolat mutatkozik a RP, a kloroplaszt klorofil koncentrációja, valamint a fotokémiai aktivitás változásai között; ez utóbbit, a Hill reakció alapján, DCIP redukciójával mértük. Az 1. és 2. pigmentrendszerre ható redoxreagensek hozzáadásával következtetni lehet a periodikus megvilágítás hatására létrejövő redoxváltások elektrokémiai mechanizmusára és szekvenciájára. Megállapítottuk, hogy a különböző korú minták RP-ja közel azonos értékről ($E = 385 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$) indulva a világos periódusban növekszik, a sötétben csökken. Fiatal levelek kloroplasztja esetében ez a változás kevésbé szabályos és rosszul reprodukálható; a görbék általános csökkenő tendenciát mutatnak, ez utóbbi a rendszer redoxkapacitásának kimerülésével magyarázható.

33. RONTÓ GYÖRGYI, TUSNÁDI GÁBOR;
(BOTE Orvosfizikai Intézet és MTA Matematikai Kutató Intézet, Budapest)

A fágok intrabakteriális fejlődéséről

T7 fágok burst size-át határoztuk meg *E. coli* B gazdasejteken. A vizsgálatokhoz kezeletlen, 2 és 10 másodpercig UV-vel besugárzott fágokat használtunk. Megállapítottuk, hogy a besugárzás hatására az egy gazdasejtben kifejlődött fágok átlagos száma csökken. A 0, 2, 10 másodpercig besugárzott fágok átlagos fágprodukcója: 147,2; 86,8; 96,2. A besugárzott fágokhoz tartozó burst size eloszlások két tagra bonthatók: a populáció 60, ill. 18%-ának hozama közelítőleg megegyezik a kezeletlen fágok hozamával 15, ill. 9%-ának hozama annál lényegesen kisebb, végül 25, ill. 73% már nem képes fertőzésre. Korábbi ered-

ményeink szerint a populáció második részét azok a fágok alkotják, amelyek a besugárzás hatására megsérültek, de a gazdasejteken reaktiválódtak. Jelen kísérleteink alapján újabb modelleket adunk a fágok intrabakteriális fejlődésére. Legyen ζ az A modellben a fág-prekurzor anyagra, a B modellben a gazdasejt állományára jellemző mennyiség, η pedig a kész fágok száma a gazdasejtben. Az A modell szerint a (ζ, η) állapotból a $(\zeta+1, \eta)$ és $(\zeta-1, \eta+1)$ állapotokba, a B modell szerint a $(\zeta-1, \eta)$ ill. $(\zeta, \eta+1)$ állapotokba lehetséges az átmenet. Az A modell azt emeli ki, hogy a fágfertőzés egy új folyamatot indít meg a gazdasejtben, amelyet az állít meg, hogy a kész fágok elhasználják a prekurzor anyagot. A B modell szerint a fágtermelés egyszerűen kimeríti a sejt tartalmait.

34. SZABÓ LÁSZLÓ D., HOLLAND JÓZSEF, KÖTELES GYÖRGY J.,
BÖLÖNI ERZSÉBET és ANTONI FERENC:

(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest)

Inkorporált radioaktív és stabil izotópok biológiai hatása, II. Ribonukleinsavakba inkorporált ^{32}P transzmutációjának hatása a fehérje szintézisre

Kísérleteinkben tanulmányoztuk a csirke embrió ribonukleinsavaiba in vivo beépült ^{32}P transzmutációjának hatását sejtmentes fehérje szintetizáló rendszerekben. Különböző jelzési feltételeket alkalmazva az embrió májából 5—20 μCi $^{32}\text{P}/100$ ug RNS—P specifikus aktivitású riboszóma preparátumokat nyertünk, amelyeknek közvetlenül a kinyeréskor, ill a ^{32}P egy és két fizikai felezési idejének megfelelő tárolási idő után (-20°C) ismételten meghatároztuk az aminosav inkorporációs aktivitását. Úgy találtuk, hogy a riboszóma RNS molekuláiban lejátszódó ^{32}P bomlások számától függően csökken a ^{14}C -aminosavak beépülésének mértéke. Tanulmányoztuk továbbá a fenti specifikus aktivitás és tárolási feltételek mellett a ^{32}P -vel jelzett transzferribonukleinsavak akceptor funkciójának változását. Kimutattuk, hogy a ^{32}P transzmutációja a transzfer-RNS-ek e funkciójában is csökkenést eredményez, mely csökkenés azonos ^{32}P aktivitás mellett is a különböző aminosavakat hordozó transzfer-RNS-ekre nézve különböző mértékű.

35. SZALAY LÁSZLÓ:

(JATE Kísérleti Fizikai Intézet, Szeged)

Vizsgálatok a klorofillok fényelnyelése és fluoreszcenciája köréből

1. A klorofillok fényelnyelése és fluoreszcenciája algáknál.
 - a) A fluoreszcencia akciós színeképe algáknál.
 - b) A „sieve-effektus” Chlorellánál.
 - c) Az ultrahangkezelés hatása az akciós színeképre.
 - d) A szekunder fluoreszcencia klorofill oldatokban és algáknál.

2. Energia vándorlás a klorofilok és egyéb molekulák között.
 - a) A fluoreszcencia koncentrációs depolarizációja és kioltása klorofill oldatokban.
 - b) Az idegen kioltás és a rezonanciás energia átadás.
 - c) A klorofill-a „kék” fluoreszcenciája.
3. Egyéb kérdések.
 - a) A fény spektrális összetételének hatása a pigment rendszer kialakulására.
 - b) Az oldószer hatása klorofill-a és -b oldatának abszorpciós színeképre.

36. SZÉPHALMI GÉZA:

(Automatizálási Kutatóintézet, Budapest)

Küszöbalatti ingerek szummációjának információelméleti értelmezése

Ingerületre képes biológiai rendszer állapotát az ingererősségnek valószínűségi sűrűségfüggvényével és az ingerküszöb értékével jellemezzük, majd ezen paraméterekből kiindulva a rendszer állapotának meghatározására az információelméleti entrópiát használjuk fel.

Az egyes ingerek nagyságuktól függő mértékben módosítják a rendszer állapotát, s vele együtt annak jellemzésére szolgáló entrópiát is. Így minden inger az általa okozott entrópiacsökkenéssel, azaz a szállított információmennyiséggel értelmezhető.

Alkalmazva az eddigi szemléletet és fogalmakat, a szummáció jelenségének kvantitatív megfogalmazása adódik. Az ingererősség valószínűségi sűrűségfüggvényét spekulatív megfontolások alapján konkretizálva a kapott eredmény olyan alakra hozható, mely az egész gondolatmenet kísérletes elemzésére nyújt lehetőséget.

Végül felhívjuk a figyelmet néhány általánosítás lehetőségére.

Hozzászóló: Török Attila.

37. SZŐGYI MÁRIA, TAMÁS GYULA és TARJÁN IMRE:

(BOTE Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Baktériumok antibiotikum felvétele

Vizsgálatainkban *E. coli* B sztreptomycin felvételét tanulmányoztuk az inkubálási idő függvényében különböző sztreptomycin koncentrációk esetén. Kísérleti eredményeink alapján kapott görbéken három szakasz különböztethető meg. A néhány perces első szakaszban a felvett sztreptomycin mennyisége gyorsan növekszik, majd kb. félórán át alig változik (plátó szakasz). A harmadik szakaszban a sztreptomycin felvétel ismét növekszik. Arra következtettünk, hogy az antibiotikum molekulák előbb a kötődnek és csak azután kerülnek be közülük egyesek a baktérium belsejébe.

A plátó szakasz kialakulásának magyarázatára feltételezzük, hogy a membránon lévő kötődési helyek (molekuláris tartományok) és az antibiotikum molekulák között megfordítható reakció (kötődés—leválás, adszorpció—deszorpció) megy végbe, amely egyensúlyi állapot kialakulásához vezet. A folyamatok ki-

netikáját értelmeztük és meghatároztuk a sejtmembrán és az antibiotikum közötti kölcsönhatás egyensúlyi állandóját.

A görbék harmadik szakasza arra ad felvilágosítást, hogy milyen sebességgel halmozódnak a sztreptomycin molekulák az intracelluláris térben. E szakasz alapján meghatároztuk a sztreptomycinra vonatkozó penetrációs konstanszt.

38. TARJÁN IMRE, HEMELA JÓZSEF, RONTÓ GYÖRGYI:
(BOTE Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Adatok a tarfoltnövekedés mechanizmusához

A bakteriofágok kimutatására használt legrégebb eljárások egyike a fágok okozta tarfoltok vizsgálata. Általánosan elfogadott, hogy a tarfolt keletkezése, növekedése igen komplex folyamat, amely még sok vonatkozásban tisztázatlan. A tarfoltnövekedés vizsgálatára az eddigieknél pontosabb módszert dolgoztunk ki és ennek segítségével kimutattuk, hogy a T7 colifágok tarfoltjainak növekedési görbéje a II. szakaszban lépcsőzetes. A baktérium-mikrokolóniák koncentrációjának 2 nagyságrendnyi növelésekor mind a lépcső magasság, mind a lépcső szélesség csak kismértékű csökkenést mutat. A tarfolt korától azonban egyik mennyiség sem függ szignifikánsan. Az említett jelenségek értelmezhetők, ha feltételezzük, hogy a diffúzió és adszorpció kívül a fágok és baktériumok között több mikron távolságra kiterjedő kölcsönhatás (pl. pólus—dipólus) is működik, aminek következtében a baktériumok körül fágfelhő alakul ki. A hatótávolságra vonatkozólag alsó korlátot adtunk meg és megbecsültük a fágfelhő átmérőjét.

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

Az in vivo izom K-tartalmának változása ionizáló sugárzás hatására

Régebbi intézeti adatok, valamint az irodalom adatai alapján megállapítást nyert, hogy az izolált izom egyik alapvető sugárreakciója a K-tartalom csökkenése. Az izom K vesztesége bizonyos dózishatárok között arányos a kapott dózissal.

Az in vivo kísérleteket illetően az irodalmi adatok eltérőek, egyesek, pl. *Wilde* és *Sheppard* még 73 k r-nyi besugárzás után sem észlelték az izoláltan besugárzott patkányizom K-tartalmának csökkenését.

Jelen vizsgálatainkban megállapítottuk, hogy a letális dózissal kisebb sugárterhelés után is szignifikáns K-tartalom csökkenés mutatható ki. A K-tartalom csökkenése letális dózis (DL_{50}) esetén a 30%-ot is eléri.

Eredményeinket a sugárbiológiai alapfolyamat szempontjai mellett a sugárbetegség kialakulásával is összefüggésbe hozzuk.

40. TÖRÖK ATTILA és HERPAI SÁNDOR:
(SZOTE Agy-Kutató Intézete, Szeged)

Egyes mikroreceptorok ingerküszöbének információt kódoló szerepéről

Az érzékszerveket általában elemi mikroreceptorok halmazának fogjuk fel. Minden egyes mikroreceptorhoz hozzá rendeljük az őt jellemző ingerküszöb-értéket, amelyet állandó ingerküszöbnek nevezünk. Ezek az állandó ingerküszöb-értékek egy valószínűségi eloszlást követnek azáltal, hogy egy vagy több mikroreceptor jellemezhető egy adott ingerküszöb értékkel. Ismeretes tény, hogy a mikroreceptor csak akkor reagál, ha az ingerküszöb értékének megfelelő vagy annál nagyobb adekvát külső inger éri. Ez az inger erősségétől és az időtartamtól függően változó információmennyiséget jelent az érzékszerv ill. mikroreceptor számára.

A kisülési impulzus-sorozat frekvenciája ismert módon függ a külső inger erősségétől és időtartamától. Matematikailag megközelítően leírható, hogy a kisülés kezdetétől számítva, időtől függően, küszöbnek nevezzük. Ezzel a függvénnyel értelmezni lehet azt a kísérleti tény, hogy az inger erősségének megváltoztatása az ingerületi mennyiségének megváltozását a mikroreceptor aktuális ingerküszöbe milyen matematikai törvényszerűség szerint kódolja azt át ingerületi impulzus-sorozattá.

Természetesen a mikroreceptor pillanatnyi ingerküszöb-változását leíró időfüggvény nem ad közelebbi felvilágosítást azokra a bonyolult fiziko-kémiai (biokémiai) változásokra, amelyek ezen idő alatt a mikroreceptor anyagcseréjére jellemzők és lényegükben az egész funkcionális folyamatot meghatározzák.

41. VADON PÁL:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

Motoros ideg frekvens ingerülete — I.

Kísérleteinkben, amelyeket béka ischiadicusgastrocnemius preparátumon az ideg akciós potenciálok és az izomkontrakció egyidejű regisztrálásával végeztünk, megvizsgáltuk a glicerint tartalmazó Ringer-oldatban áztatott idegszakasz frekvens ingerület-képzését. Amikor 20 V amplitúdójú és 0,1 ms időtartamú négyszög impulzussal ingereltük az áztatott idegszakaszt, akkor az idegnek nem-áztatott részéről akciós potenciál sorozat vezethető el és az izomkontrakció tetanuszos lefolyású. Kísérleti eredményeink alátámasztják azt a felfogást, hogy a motoros idegek is képesek frekvens ingerülettel válaszolni *egyetlen rövid ingerre*.

42. VARGA-MÁNYI PIROSKA:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

Termodiffúziós izotópszétválasztás

K—39 és K—42, továbbá Ca—40 és Ca—45-ös izotópok elválasztása után, jelenleg a H—1 és H—3 szétválasztását végeztük, saját tervezésű és készítésű modellben. Ez egy hármalfalú üvegedény, — melyen alul és felül tartaléktér-

fogatot képeztünk ki. Megtöltöttük az elválasztócső munkatérfogatót tríciumot tartalmazó bidesztillált vízzel. A temperature gradiens hatására létrejövő elválasztódás mértékét az elválasztási faktorial (q) értékeltük: kísérleteink többségében az aktivitásra vonatkozó elválasztási faktor $a_{\text{alul}}/a_{\text{felül}}$ nagyobb mint egy.

43. VETŐ FERENC:

(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)

Adatok az ozmoreguláció mechanizmusához, egysejtűeknél

Lovtrup és Pigon 1951, továbbá Kitching 1956 adatai szerint az édesvízi Protozoák plazmájának koncentrációja 50—100 mOsm, míg a közegé csak kb. 7 mOsm. E jelenség értelmezéséhez szükséges az ozmoreguláció kvantitatív összefüggéseinek ismerete. 1. 0-tól 240 mOsm-os Ringer oldat sorozatban mérve Paramaeciumok pulzáló vakuolájának frekvenciája a koncentráció növekedésével exponenciálisan csökken. 100 mOsm-nál magasabb koncentrációknál a szórás jelentékenyen nő, jelezve ezen töménység kardinális fontosságát. 2. Ni/NH₄/₂/SO₄/₂ 25 mg %^o-os oldatával mozgásbénított állatok vakuolum frekvenciájú 0—60 és 60—100 mOsm szaccharóz oldat sorozatban a koncentrációtól független, de 60 mOsm-nál ugrásszerűen csökken. 3. A két vakuolum frekvenciája különbözik, a magmenti 10^o%-kal lassabb. 4. Dinitrofenol 10⁻⁵ Mol koncentrációban 12^o%-kal fokozza a frékvenciát. A probléma természete és a rendelkezésre álló adatok a termoozmózis lehetőségét támasztják alá.

44. ZSOLDOS TIBOR:

(Baranya megyei Tanács VB. Kórház, Üzemegészségvédelmi Szolgálat, Alacsony-aktivitásmérő Laboratórium, Pécs)

Emberi teljes vér nyomelem tartalmának vizsgálata neutronaktivációs analízissel

Bányákban dolgozó egyének tüdeje, a bányában eltöltött idő függvényében növekvő portartalommal rendelkezik. A porban található nyomelemek kémiai és biológiai oldódással bekerülnek a szervezet anyagcsere forgalmába. Kimutatásuk, hasonlóan a mérgezési esetekhez, lehetséges exkrétumok vagy véranalízisével. Több nyomelemet választottunk ki, amelyek alkotórészei az expozíciót előidéző szálló pornak és ezek után figyeljük majd az expozíció t=0 időpontjától éveken át a vér nyomelem koncentráció változását, amelyből majd megfelelő matematikai modellezéssel következtetéseket óhajtunk levonni a tüdő porterheltségére. Egyelőre összehasonlítási alapul, bányában soha nem dolgozott, 20 egészséges egyéntől vett átlagvér analízisét végeztük el a kiválasztott elemekre. A kiértékelést a besugárzás után a teljes vér félvezető detektorral felvett gamma-spektruma alapján, majd radiokémiai szeparáció után NaJ/TI detektorral és sokcsatornás analízátorral végeztük. Ugyanakkor vizsgáltuk még a vérplazma oldó hatását az expozíciót előidéző ércporra nézve is.

45. SZTANYIK L., SÁNTHA A. és MÁNDI E.
(Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet)

Az AET anyagcseréjének vizsgálata jelzett vegyülettel

A sugárvédő vegyületek felszívódása, eloszlása és átalakulása a szervezetben, valamint kiürülése közvetlenül meghatározza e vegyületek alkalmazásának optimális feltételeit. Ezenkívül anyagcseréjük törvényszerűségének megismerése elősegíti a sugárvédő hatás mechanizmusának tisztázását is.

Kísérleteinkben intraperitoneális injekcióban, illetve per os adott C^{14} -AET metabolizmusát vizsgáltuk egérben. Meghatároztuk a vegyület koncentrációjának változását a beadás után eltelt idő függvényében az állatok vérében, különböző szöveteiben és excretumaiban. Megállapítottuk, hogy az AET sugárvédő hatásának időtartamában a vegyület szöveti koncentrációjának alakulása tükröződik.

BESZÁMOLÓ AZ IUPAB IGAZGATÓTANÁCSI ÜLÉSÉRŐL

Az IUPAB igazgatótanácsa tagjaként Ernst Jenő akadémikus, a Társaság elnöke, résztvett az angliai Cambridge-ben, 1968. szept. 18—22. között tartott ülésen.

Napirenden szerepelt az 1969 őszén, az USA-beli Cambridge-ben megrendezendő III. Nemzetközi Biofizikai Kongresszus előkészítése. Felmerült egy „Biológia és matematika” című ankét előkészítésének kérdése, s határozat született, hogy a III. Nemzetközi Biofizikai Kongresszuson a matematika és biológia kapcsolatának kérdéséről egy délutánon keresztül ülést tartanak.

(Részletesebben lásd a „Biológia és matematika” címnél.)

JELENTÉS AZ IUPAB BIOPHYSICS TEACHING COMMITTEE 1968. SZEPT. 29-I PÁRIZSI ÜLÉSÉRŐL

A Társaság Elnöksége megbízásából Ernst professzor helyettesítésében résztvettem a fenti ülésen. A résztvevők: Solomon professzor, a Nemzetközi Társaság főtársa, Kotani professzor és Hutchinson professzor, a Committee társelnökei, Gopal-Ayengar indiai biofizikus és Keynes angol professzor.

A megbeszélés feladata volt, hogy tisztázza az ez év szeptemberében Cambridge-ben tartandó Nemzetközi Kongresszussal kapcsolatos rendezvényeket a biofizika oktatásával kapcsolatosan. Provizórikus megállapodás született, hogy a kongresszus keretében két napon keresztül szekciókban megvitatják a biofizika oktatásának és a biofizikus képzésnek legaktuálisabb kérdéseit. A program részleteit Kotani és Hutchinson professzorok végleges formába öntik.

A megbeszélésen szó esett a biofizikusok nemzetközi továbbképzésének problémáiról is. Ezen témakör tárgyalásánál a következő szempontok vetődtek fel:

1. Az Ernst professzor által javasolt Handbook of Biophysics kiadásának megszervezése.

2. Sommer School-ok szervezése a biofizika egyes speciális témaköreiből esetleg a fejlett országokban.

3. Megkeresni azokat az anyagi lehetőségeket, elsősorban az UNESCO keretében, melyek lehetővé teszik bármiféle továbbképzés anyagi támogatását.

4. Biofizikai bibliográfia összegyűjtése, gyors publikálása, és szétosztása az aktív biofizikai területen dolgozók között.

A megbeszélésnek ez utóbbi része teljesen kötetlen beszélgetés formájában zajlott le, és határozatot nem hoztunk.

A beszélgetés során elég sok szó esett a space biophysics oktatásának és az ilyen irányú kutatás megszervezésének kérdéséről.

TIGYI JÓZSEF,
a MBT első titkára

JELENTÉS AZ IUPAB BIOPHYSICS TEACHING COMMITTEE 1968. SZEPT. 29-I PÁRIZSI ÜLÉSÉRŐL

A Társaság Elnöksége megbízásából Ernst professzor helyettesítésében résztvettem a fenti ülésen. A résztvevők: Solomon professzor, a Nemzetközi Társaság főtájkára, Kotani professzor és Hutchinson professzor, a Committee társelnökei, Gopal-Ayengar indiai biofizikus és Keynes angol professzor.

A megbeszélés feladata volt, hogy tisztázza az ez év szeptemberében Cambridge-ben tartandó Nemzetközi Kongresszussal kapcsolatos rendezvényeket a biofizika oktatásával kapcsolatosan. Provizórikus megállapodás született, hogy a kongresszus keretében két napon keresztül szekciókban megvitatják a biofizika oktatásának és a biofizikus képzésnek legaktuálisabb kérdéseit. A program részleteit Kotani és Hutchinson professzorok végleges formába öntik.

A megbeszélésen szó esett a biofizikusok nemzetközi továbbképzésének problémáiról is. Ezen témakör tárgyalásánál a következő szempontok vetődtek fel:

1. Az Ernst professzor által javasolt Handbook of Biophysics kiadásának megszervezése.

2. Sommer School-ok szervezése a biofizika egyes speciális témaköreiből esetleg a fejlett országokban.

3. Megkeresni azokat az anyagi lehetőségeket, elsősorban az UNESCO keretében, melyek lehetővé teszik bármiféle továbbképzés anyagi támogatását.

4. Biofizikai bibliográfia összegyűjtése, gyors publikálása, és szétoztása az aktív biofizikai területen dolgozók között.

A megbeszélésnek ez utóbbi része teljesen kötetlen beszélgetés formájában zajlott le, és határozatot nem hoztunk.

A beszélgetés során elég sok szó esett a space biophysics oktatásának és az ilyen irányú kutatás megszervezésének kérdéséről.

TIGYI JÓZSEF,
a MBT első titkára

koncentrációt létesítettek mindkét oldalon. Ha ugyanis a hemoglobin oldatban bármilyen vízmennyiség kötött, nem szolgálhat a KCl számára oldószerként. Így az effektív KCl-koncentráció a hemoglobin oldalon nagyobb, és egy addicionális ozmózis nyomás fejlődik ki a másik oldalon, mely a következőképpen oldható meg:

$$\Pi_{\text{KCl}} = RT\Phi_{\text{KCl}} \sum_{\text{KCl}} \Delta m_{\text{KCl}}$$

ahol Π_{KCl} az addicionális ozmózis nyomás, R az univerzális gázállandó, T az abszolút hőmérséklet, Φ_{KCl} a KCl ozmótikus koefficiense, \sum_{KCl} a membrán reflexiókoefficiense a sóra, Δm_{KCl} a 2 rész közötti koncentrációkülönbség.

A kísérletben azonban nem mutatkozott mérhető ozmózis nyomáskülönbség. Ilymódon nem találtak kísérletes bizonyítékot arra, hogy a kötött víz kizárja az elektrolitokat, ezért új hipotézist állítottak fel a vörösvérsejt ozmótikus viselkedésének magyarázatára.

Hipotézisük azon a tapasztalaton alapul, hogy a hemoglobin-molekulák a vörösvérsejtben szorosan helyezkednek el egymás mellett, gyakorlatilag félkristályos elrendezésben. Ilymódon a hemoglobin-molekulák között olyan kölcsönhatások jöhetnek létre, amelyek a molekulában lévő effektív töltés csökkenéséhez vezetnek, ha a távolság a szomszédos molekulák között csökken. Kiindulva abból, hogy a víz kémiai potenciálja a sejten belül és kívül egyenlő (ez következik többek között a nem elektrolitok egyensúlyi megoszlásából a vörösvérsejt és a környezet között), matematikailag levezethető egy összefüggés Z-re a hemoglobin tiszta töltésére. Z értéke függ a sejt relatív ozmolalításától ($\frac{\pi_0}{\pi}$ ahol π_0 a referencia ozmolalítás) és a közeg pH-jától; 6,6 pH érték alatt, ha $\frac{\pi_0}{\pi}$ csökken (a sejt zsugorodik), a hemoglobin tiszta pozitív töltése is csökken. 7,2 pH-érték fölött viszont $\frac{\pi_0}{\pi}$ csökkenése a tiszta negatív töltés csökkenését okozza.

Ezek alapján az ozmótikusan indukált változásokat pl. pH 7,4-nél a következőképpen értelmezzük.

Ha a sejt duzzad, a szomszédos hemoglobinmolekulák közti távolság, illetve a tiszta (itt negatív) hemoglobin-töltés növekszik; anionok mennek ki, hogy fenntartsák az elektronneutralitást. Az anionokat vízmolekulák követik, hogy fennmaradjon az ozmózis egyensúly. Ennek eredménye az, hogy a változás a vörösvérsejt-térfogatban kisebb, mint várható volna változatlan hemoglobin-töltés esetén. Fordítva, amikor a sejt zsugorodik, a tiszta hemoglobin-töltés csökken, és a sejt kevésbé zsugorodik, mint zsugorodna abban az esetben, ha nem lenne változás a tiszta hemoglobin-töltésben.

Így hogy a vörösvérsejt ozmótikus térfogati válasza magyarázatot nyert, el kell vetni, hogy a kötött víz elektrolitok számára nem oldószer. Végeredményben elmondhatjuk, hogy a fehérjekoncentrációnak meglepő hatása van a tiszta fehérjetöltésre, mely az ozmótikus hatás tiszta elektromos jelre történő transzformálására szolgál. Így egy ozmótikus transducer jól tudná irányítani a sejt térfogatszabályozását. Tekintettel arra, hogy a vörösvérsejtekéhez hasonló ozmótikus tulajdonság figyelhető meg más biológiai egységekben is (spenót chloroplast, mitochondrium stb.), valószínű, hogy a fenti fizikai magyarázat általánosan alkalmazható.

PÓCSIK ISTVÁN
(POTE, Biofizika)

Az MBT és az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet közös rendezésében 1969. január 31-én került sor az alább közölt előadásra (szerző által beküldött vázlat):

A HIDRATÁLT ELEKTRON

SCHILLER RÓBERT (KFKI)

Ionizáló sugárzások hatásának kitett vizes oldatokban hidrogén és hidrogén-peroxid keletkezése mellett oxidatív és redukzív átalakulások mennek végbe. E folyamatokat hosszú időn át úgy magyarázták, hogy a sugárzás hatására „elsődleges” H-atomok és OH-gyökök jönnek létre, és ezek kombinációja vezet H₂ és H₂O₂ keletkezésére, míg az oldott anyagokkal való reakcióikat redox átalakulásokként észleljük. Mintegy tíz évvel ezelőtt világossá vált, hogy ez a kép korrekcióra szorul. Reakciókinetikai vizsgálatok arra mutattak, hogy a sugárkémiai redukciót két, kémiai sajátágaiban eltérő ágens váltja ki. A kinetikus sóhatás jelenségének segítségével azt is ki lehetett mutatni, hogy a nagyobb mennyiségben jelenlévő redukáló anyag nem elektromosan semleges gyök, hanem egyszeres negatív töltéssel rendelkező ion.

Ennek az ionos természetű redukáló ágensnek a mibenlétéről részletesebb felvilágosítást az impulzus-radiolízis alkalmazásával nyertek. E módszer a sugárzás hatására létrejövő, rövid élettartamú termékek spektroszkópiái és reakciókinetikai vizsgálatára szolgál. A vizsgálandó rendszert nagy energiájú elektronokkal sugározzák be rendkívül rövid ideig (10^{-6} — 10^{-9} s), és a keletkező intermedierek spektrumát meghatározzák. E spektroszkópiái vizsgálatok szerint a negatív töltésű redukáló ágens olyan elektron, amely a negatív ionokhoz hasonlóan hidrat-burkot von maga köré, egyszerre tehát több vízmolekulával áll kölcsönhatásban. Ezt a rendkívül erős redukáló tulajdonságú, igen reakcióképes, de tiszta vízben viszonylag stabil képződményt nevezik hidratált elektronnak.

A hidratált elektron reakcióit nagyon sok, szerves és szervetlen vegyületet tartalmazó rendszerben vizsgálták az utóbbi években az impulzus-radiolízis segítségével. Különös helyet foglalnak itt el a biológiai fontosságú vegyületek, minthogy ezek tanulmányozása hozzásegíthet egyes sugárbiológiai problémák megoldásához.

Példaként álljon itt a *Serratia marcescens* sugárérzékenyítésének kérdése. Impulzus módszerekkel sikerült kimutatni, hogy az érzékenyítő anyag mint „elektron-átvivő” szerepel a biológiai folyamatban, vagyis a hidratált elektro-

nokkal kölcsönhatásban viszonylag stabilis negatív ionná alakul, és ez reagál a sejt valamely molekulájával.

Senki sem hiszi, hogy valamennyi sugárbiológiai átalakulás értelmezhető volna a hidratált elektronok reakcióival, de kétségtelen, hogy igen sok jelenség érthető meg alaposabban a segítségükkel.

„Biológia és matematika” c. konferencia

zajlott le Ernst javaslatára 1969. febr. 25-én az MTÁ-n a Magyar Biofizikai Társaság rendezésében, a Biológiai Osztály védnöksége alatt. A meghívóval egyidejűleg kézbesítettük Ernst vitaindítóját.

Ernst Jenő: *Biológia és matematika* (vitaindító). Jelen konferenciánk célkitűzése kiderül létrejöttének rövid történetéből: a Nemzetközi Biofizikai Unió igazgatótanácsának 1968 nyári, az angliai Cambridge-ben tartott ülésén az egyik napirendi pont a „Biológia és matematika” c. témával foglalkozott. Ehhez előzetesen megküldött anyagként szerepelt egy 40 oldalnál nagyobb elaborátum, amely matematikus, fizikus, biofizikus, biológus, fiziológus USA-beli szakemberek megbeszélését írta le a biológia és matematika kapcsolatának kérdéséről. Több értékes részletmegállapítás ellenére azonban láthatóan nem produkált ezen elaborátum kézzelfogható eredményt. Véleményem szerint azért, mert — ahogy kifejtettem az ülésen — teljes általánosságban akarta megfogni a problémát; viszont a biológia szinte egyedülállóan széles területét nem lehet kapcsolatba hozni az általánosságban vett matematikával, amely szintén számos egymástól különböző tudományágból áll.

Példaként megemlítettem, hogy Rashevsky és Monnier — megjegyzem: Monnier jelen volt, mint francia tagja a tanácsnak — felállították az inger-ingerület biológiai folyamatának matematikai formuláját vagy modelljét differenciálegyenlet formájában 3—4 évtized előtt, mind ez ideig azonban egy lépéssel sem segítette előre e matematikai fogalmazás az illető biológiai problémát. Érvelésem szerint nem is járhatott nagy eredménnyel igyekezetük, hiszen a matematika igénybe vett részének, az infinitezimális számításnak gondolati alapja a kontinuum-szemlélet, aminek megfelel a végtelen kis változásokkal való operáció. De ez a matematikai szemlélet és módszer nem felel meg az inger-ingerület biológiai tényeinek, hiszen az inger-ingerület valódi folyamata határozott kvantitásokkal zajlik le, mint pl. küszöbérték stb. Márpedig minden tudományterülethez csak az adekvát matematikai metódus használható gyümölcsözően, mint pl. a játékelmélet és a hajó-teheráru biztosítás esetén a valószínűségszámítás. Hasonló érvek kifejtése után javasoltam, hogy ilyen értelemben szerepeljen egy vitadélután az USA-ban az 1969-es nemzetközi biofizikai kongresszuson az a megjelöléssel, hogy a precízen megfogalmazott biológiai problémához megkeresendő a matematika megfelelő tudományága.

Az ülésen hozott határozat — ennek megfelelően — kimondja, hogy kívánatosnak tartja egy ilyen tárgyú és irányú szimposium megrendezését matematikusok és biológusok között az 1969-ben az USA-ban tartandó nemzetközi biofizikai kongresszus keretében.

1. Az elmondottakból kiviláglik a fő kérdés: a különböző biológiai területek egyes *precízen* megfogalmazott problémájához a matematika melyik *ága* ígérkezik olyannak, amelynek bekapcsolásával lényeges előhaladás remélhető. Azonban a biológiának döntően túlnyomó része még azt a *precíz megfogalmazást sem érte el*, hogy megfelelő matematikai modell keresésére kerülhetett volna a sor.

2. A második kérdés az adekvát matematikai módszer. A tudományos ismeretszerzésben az első lépések: pontos megfigyelések és kísérletek alapján kvalitatív és kvantitatív megállapítások. Mikor Galilei a szabadesést kutatta, akkor pontos kísérletekkel sikerült neki *hossz- és időegységek* közötti matematikai formulát megállapítani. Arra is rájött, hogy az egységekkel való leírás nem felel meg a valódi történéseknek, amelyet *folyamatosnak tételezett fel* és ennek megfelelően ki is fejtette, hogy csak *minél kisebb* hossz- és időértékekkel lehet leírni a valódi folyamatot. Ezzel meg is sejtette a folyamatosság, a kontinuum-kutatásra az *infinitezimális számítás* adekvát voltát; Leibnitz és Newton meg is alkották e számítás alapjait.

Másrészt, mikor Boltzmann az akkor már fizikai tudományággá nőtt termodinamikával, illetőleg ezen belül az *entrópiával* és ezeknek az *infinitezimális számítás* keretébe tartozó matematikai formuláival foglalkozott, teljesen más utat kellett keresnie a probléma eredményes kifejtéséhez, az addigi formulázás helyett. Meg is találta a *valószínűségszámítás* területén.

3. Most nézzünk egy biológiai kérdést pl. a pszichológia területéről; (a babonás meg nem mérhetőségre, az incommensurabilitásra nem vesztegetünk szót). E. H. Weber méréseket végzett és megállapított számérték-összefüggéseket, amelyek szerint az ingernövekedésnek a kezdeti ingerhez való aránya (nagy kísérletes szélességben) konstansnak mutatkozik, ha éppen csak észrevehető érzetnövekedést kívánunk elérni. Pl. ha 20 g nyomta pár mm²-en az ujjbegy bőrét, akkor nyomásnövekedés érzetét legalább 21 g-mal lehetett elérni, de 20,5 g-mal nem; ha 100 g volt a kezdeti terhelés, akkor legalább 105 g volt szükséges a nyomásnövekedés érzetének eléréséhez. Eltekintve attól, hogy az egyes érzetnövekedések kvantitatív egyenlősége semmivel sincs bizonyítva (tehát csak postulatum), logikusnak és helyénvalónak látszik a számszerű adatokat matematikai modellbe önteni:

$$\frac{\Delta i_1}{i_1} = \frac{\Delta i_2}{i_2} = \frac{\Delta i_3}{i_3} = \dots = \Delta \epsilon.$$

Mint ismeretes, Fechner továbbfejlesztette e kérdést és áttérően a differenciálszámításra a

$$\frac{di}{i} = k \text{ dé}$$

differenciálegyenlet integrálása révén elvileg

$$\ln i = k \epsilon$$

alakban formálta meg a pszichofizikai törvényt.* Csakhogy ehhez az a *hypothézis* tartozik (akár kimondva, akár nem!), amely a pszichikai területen *érzetkontinuumot* tételez fel, amit pl. Stevens is ismételten mint magától értetődő dolgot hangoztat. Azonban *aligha fogadható el a valóság hú képe*nek az *érzetkontinuumra vonatkozó szemlélet*, tehát e szemléletre alapozott matematikai modell adekvát volta is kétségesnek látszik.

* Plateau ellenben hatványformulával: $k\epsilon = i^n$.

4. Ezért tovább kell keresni a helyesebb modellt; de ki keresse? Félreértés elkerülése érdekében hangsúlyozom: *minden természettudományos szakmán, tehát a biológián* működő kollégák számára is szükséges az *alapos matematikai képzettség*. De ugyanilyen határozottsággal kiemelem a *szakmatematikus nélkülözhetetlen* voltát a fenti és hasonló esetekben ahhoz, hogy megeljük a leginkább adekvát matematikai tudományrészleget a tisztázandó biológiai problémához.

Felhívom a figyelmet esetleges hibákra, először is arra, ha *kutatás helyett* remélünk valódi haladást elérni a matematika használata révén. Erre máris fokozódó mennyiségben található példa az irodalomban elméleti biológia, vagy matematikai biológia, vagy biológiai geometria stb. címeken. Másrészt zsákut-cába vezethet a matematikai módszernek tulajdonított eltúlzott jelentőség; a matematika logikai tudomány, mindenesetre annak magasrendű formájában és tisztaságában, de mégis *csak logikai az igazsága* függetlenül attól, hogy mennyi valóságtartalom áll az általa felállított modell, formula, összefüggés mögött. Félrevezethet annak általánosítása, hogy a fogalom a valóságnak az agyban való visszatükröződése, és helyénvaló meggondolni, hogy — minden más tudományhoz hasonlóan — a matematikának van olyan saját belső munkaterülete is, amelyen a helyes abstrakciók csak műhelybeli kapcsolások szolgálatában állnak (a matematika belső logikája) és nincs valóság hátterük.

Elnök, Szentágothai János, a Biológiai Osztály titkára: Tisztelt Konferencia! Üdvözlöm a VIII. Osztály megjelent tagjait, a III., IV. és V. Osztály tagjait és valamennyi vendégünket. A barátságatlan időjárás ellenére nagyon szép számban megjelent hallgatóság egymagában is bizonyíték amellet, hogy a magyar biológiai tudomány fejlődése szempontjából fontos ügyet tűztünk ki napirendre Ernst Jenő akadémikus javaslatára. Őszintén remélem, hogy itteni teljesen kötetlen megbeszéléseink a szép számú részvételhez méltóan sikeresek lesznek.

A konferencia tárgyaként kitűzött probléma általános jelentőségét talán szerencsésen jellemzi az a tény, hogy elnöki megnyitóját morfológus-hisztológus tartja. A morfológiai tudományokat par excellence kvalitatív jellegű tudományoknak szokták tartani, amelyekben a kvantitatív elemek inkább csak másodlagosan jelentkeznek. Ennek ellenére a matematikai szemlélet a morfológiai tudományokban is mind általánosabbá válik. Ezt jól jellemzi az a tény, hogy az utóbbi évben halmozottan jelentkeznek a nemzetközi irodalomban közlemények, amelyekben hisztológiai viszonyok reális felméréséhez elektronikus számítógépi elemzést használnak fel. Közismert, hogy különböző technikai, gazdasági és a legkülönbözőbb tudományterületek színvonalát nem ritkán az illető terület „komputerezettségi” indexével szokták mérni. Ha van is ebben talán bizonyos túlzás, aligha tagadható, hogy egy-egy területen a számítógépes adatfeldolgozás és elemzés foka valóban fontos jellemzője az illető terület művelése színvonalának. Szabad talán mindjárt kezdeti példaként röviden vázolnom, hogy a neurohisztológia területén a számológépes elemzés milyen problémákat tesz megközelíthetővé. Ismert, hogy az idegsejtek dendritjeinek ún. tövis-nyúlványai magasabb rendű központokban az idegsejt legfontosabb synaptikus locusai, amelyeken az idegsejtet más odavezető idegelemek felől odajutott impulzusok stimulálják. Az agykéreg egyik legjellemzőbb sejtípusa a pyramis sejt legfontosabb dendritje az ún. csúcsdendrit minden pyramis sejtél függőlegesen felszáll az agykéreg legfelületesebb rétegébe. A sejt helyzetétől függően ez a csúcsdendrit tehát áthalad függőlegesen az agykéreg 2., 3., ill. 2., 3., 4. és az 5.

réteg egy részén. Közben e rétegekben elhelyezkedő különböző eredetű idegrost véghálózaton — az ún. neuropilen — halad át. Az agykéreg működésének megértése szempontjából tehát fontos volna egymástól elválasztani azokat a tövispopulációkat, amelyekhez a különböző rétegek különböző rostfonatai kapcsolódnak. Ez igen egyszerű volna, ha a rétegek határai és a bennük lévő végrostfonatok élesen elválnának egymástól. Ez azonban nem így van, hanem különböző rétegekhez tartozó rostfonatok egymással jelentékeny mértékben összekeverednek és elég tekintélyes fedésbe kerülnek egymással. M. Marin-Padilla és G. R. Stibith (Brain Research 11, 580, 1968) 5. rétegbeli pyramis sejtek csúcsdendritjei tuskéinek számítógépes elemzésével valószínűsíteni tudták, hogy a csúcsdendriten négy különböző presynaptikus rostpopuláció végződik, amelyek réteg szerinti eloszlása csak megközelítő és amelyek a rétegek határain egymással erős fedésbe kerülnek, sőt, amelyek szélső eloszlásai még a 2. szomszédos rétegbe is átjutnak. Hasonló típusú közlemények oly mennyiségben kezdenek jelentkezni az ez évi nemzetközi folyóiratokban, hogy az egyik nemzetközi folyóirat anatómiai szerkesztőjeként már ez évben két ilyen típusú közlemény ment át kezeimben. Ha beszámítjuk az ilyen típusú közlemények kidolgozásához szükséges és nyomdai átfutási idejüket, nem nehéz kiszámítani, hogy ez a kutatási hullám — vagy ha kritikussabbak akarunk lenni divat — 1966/67-ben vette kezdetét a neurohisztológiában és nem nehéz extrapolálni, hogy a következő két-három évben ilyen típusú vizsgálatok jelentős mértékben dominálni fogják a vezető neuro-anatómiai kutatóiskolákban megjelenő közléseket. Természetesen nem állítható, hogy azért, mert számítógépes elemzést alkalmaznak, ilyen típusú munkák szükségszerűen magasabb szintűek, mindenesetre a jelenségeket egy olyan oldalról közelítik meg, amely a legprecízebb szubjektív megfigyelés számára is megközelíthetetlen és egyúttal funkció szempontjából jelentősége nyilvánvaló. Ezzel természetesen csupán egy példát óhajtottam adni arról, hogy a biológia egy igen speciális ága milyen iramban igényli modern matematikai módszerek felhasználását.

A meghívottaknak szétküldtük Ernst Jenő akadémikus rövid elaborátumát azzal a céllal, hogy ez vitaindítóként szolgáljon. Megnyitva a konferenciát, tisztelettel felkérem Ernst Jenő akadémikust, aki ezt az alapvető kérdést nem csupán Magyarországon, hanem a nemzetközi biofizika vezető egyéniségéként ugyanezeket a szempontokat szélesebb nemzetközi nyilvánosság előtt is ismételtén és sikeresen képviselte, hogy szíveskedjék elaborátumát esetleg kiegészíteni, illetve a tényleges vitát megindítani.

Ernst Jenő: Tisztelt Konferencia! A vitaindító előterjesztésemhez egyelőre nincs hozzászólásom. Sürgős és fontos mai tanácskozásunk, mert pl. a Szegedi Biológiai Kutató Telep számára már kialakulóban vannak a kutatási témák, amelyeket a javaslattevő kollégák a szegedi telep nélkül is realizálnának. Most az a döntő feladat, hogy ott magasabb nívón folyják a tudományos munka, ehhez nélkülözhetetlen a matematika és matematikusok számára is státusok szervezése. Kérem, segítsenek megvilágítani többek közt a vitaindítóban megjelölt pontokat, különösen: 1. a biológiai megállapítások többségének fokozandó precizitását, 2. azt, hogy feladatunkat: a biológiának egzakt tudomány nívójára való emelését csak szakmatematikusok bevonásával valósíthatjuk meg.

Straub F. Brunó: Tisztelt Vitaülés! Egyre fokozottabb mértékben érezzük a biokémiában, hogy adatainkat megfelelő matematikával kell feldolgoznunk. És nyilvánvaló, hogy ez elméleteink megfelelő kontrollját jelenti. Én úgy látom, hogy a biológiai jelenségek matematikai módszerekkel történő leírása elvileg két alapvetően különböző módon történhet: Az egyik módszer az, amikor egy empirikus összefüggést keresünk valamilyen biológiai jelenségre, mint pl. egy baktériumszaporodási görbére, és találunk olyan függvényt, amely megfelelő paraméterek megválasztásával azt a növekedési görbét leírja. Azt hiszem, hogy az Ernst akadémikus által idézett Weber—Fechner-törvény ebbe a kategóriába tartozik. Miután az ilyen leírásokban nem a jelenség fizikai tartalmából indulunk ki, az ilyen összefüggés csak fenomenologikus leírásra alkalmas, de nem visz tovább. Nyilvánvaló, hogy ebből semmiféle további következtetést nem lehet levonni a rendszer alapvető tulajdonságaira nézve. Egészen más lesz a helyzet akkor, ha egy konkrét biológiai folyamat mechanizmusát kutatjuk, és a mechanizmus bizonyos részleteit ismerve, bizonyos mechanizmust feltételezve állítunk fel egy összefüggést, pl. a folyamat időbeli lefolyásáról. Azonban ilyenkor is egy bizonyos veszélynek vagyunk kitéve. Példaként megemlíthetném Intézetünkben Dénes és Faragó egy munkáját; azt találták, hogy bizonyos folyamat gátlása az arginin koncentráció négyzetével arányos. Ebből az a szokásos következtetés adódik, hogy egy enzim-molekulának két arginin-molekulával kell kapcsolódnia. Később Dénes és Faragó a kompenzációs dialízis módszerével radioaktív arginin felhasználásával megvizsgálták az enzim és az arginin kapcsolódását. Kiderült, hogy a kötődés teljesen egyszerű telítési görbét mutat, semmiféle négyzetes összefüggés nem jelentkezik.

Nyilvánvaló tehát, hogy a gátlási kísérletekben az arginin négyzetével kapott összefüggés valami más, még nem identifikált részletfolyamatnak tulajdonítható.

A következtetés, azt hiszem, világos. Az általam vizsgált biológiai jelenség mechanizmusáról egy elképzelést kialakíthatok — hogy divatos szóval mondjam —, egy modellt építhetek fel, s ezután a modell után szerkeszthetek egy matematikai összefüggést. Az összefüggés tökéletesen leírhatja a jelenséget és annak változásait, különböző körülmények között. A leírás sikeréből csak arra következtethetek, hogy az általam választott modell alapján nem jutok ellentétbe a tényekkel. De nem következik, hogy a modell helyes volt. Másrészt a modell alapján készített matematikai formalizmusból a biológiai rendszer egyéb alkotórészeire semmiféle következtetést nem lehet levonni. A modell egyes komponenseinek külön tanulmányozása után lehet újabb, finomított modellt, ehhez ismét adekvát matematikai formalizmust keresni.

Csupán azt szeretném hangsúlyozni, hogy még akkor is, ha a biológiai jelenség egyes részleteit tanulmányozom — és ebből építem fel a modelletem és ehhez szerkesztek megfelelő matematikát, akkor is nekem a matematika további felvilágosítást nem fog adni. Csak annyi jön ki belőle, amennyit én beépítettem.

Ádám György: Két kérdést vetnék fel: Az egyik a biológusok matematikai műveltségének a kérdése. Azt gondolom, nemcsak a matematikusoknak kell a biológiai gondolkodást elsajátítaniuk, hanem fordítva is. És ahhoz, hogy közös nyelv alakuljon ki a biológusok és matematikusok között, nekünk tanulnunk kell matematikát. Bármilyen vulgárisan hangzik is, de ez — sajnos — generációs probléma. Az én generációm, vagy a nálam fiatalabb generáció tagjai elkéstek azzal, hogy komolyan beleéljék magukat abba a gondolkodásmoddba,

amelyet egy matematikai feldolgozás feltétlenül megkíván. Talán a legcélravezetőbb út egy második, a matematikusi diploma megszerzése. — A másik kérdés a gépi feldolgozás útja. Már ma sem használjuk ki lehetőségeinket. A biológusok számára programozó tanfolyamokat kellene indítani. Van egy másik, járhatóbb út, olcsó, úgynevezett kis biológiai célszámológépek beszerzése. Szakmámban, a neurofiziológiában világszerte kis célszámológépekkel dolgoznak.

Tigyi József: Sokan érezzük szükségét annak, hogy biológusok mélyebben ismerkedjenek meg a matematikával. Ernst elaborátumának egyik pontja félreérthető. Az elaborátum vége felé azt mondja: Ha a kutatás helyett remélünk valódi haladást elérni a matematika használatá révén, akkor tévedünk. — Ezzel teljes egészében egyetértek, matematikával a biológiai kutatást nem lehet pótolni, mégis félreérthető, főleg fiatal matematikusok számára, akik pályaválasztás előtt állanak. Ezek számára azt jelentheti ez a mondat, hogy a biológia még nincs abban a stádiumban nagyon sok területen, hogy feldolgozásra egzakt anyagot tudna adni, hiszen a kiindulási alapok annyira kvalitatívek, annyira bizonytalanok, hogy felesleges számolni. Helytelen lenne, ha a fiatal matematikusok ilyen következtetéseket vonnának le ebből a teljesen igaz megállapításból.

Kezemben van egy matematikusokból és biológusokból álló amerikai bizottság jelentése, amelynek „A biofizikai kutatás helyzete” a címe. Ez a 20 oldalas jelentés a biológia és a matematika kapcsolatával foglalkozik, 1967 végén jelent meg. Tizennyolc területet sorol fel, amelyen a matematikai feldolgozás új szempontokat adhat a biológiai tudomány számára. Hadd olvassak fel párat: az ökológiai fejlődés matematikai teóriája, kvantumkémia, X-sugár és elektrondiffrakciók kollokációja, a képalakulás teóriája, a szinkron- és nem-szinkron izom- és ideghálózati tevékenység, a membrán és aktív transzform, kontroll-elmélet, az optimum level, a hidrodinamika és a vérkeringés biogeometriának nevezett diszciplinája, a percepció problémái, a retinán a kép felismerésének és identifikálásának kérdése és így tovább.

Két évvel ezelőtt az a bizottság, amely felerészben matematikusokból, felerészben biológusokból állt, úgy látta, hogy a biológiának már vannak olyan területei, amelyek produkáltak annyi egzakt adatot, amennyivel érdemes hozzáfogni a vizsgálathoz, megkeresni azt a legjobb matematikai metodikát, amellyel ezeket az adatokat hasznosan fel lehet dolgozni.

Sajnos, Magyarországon az elméleti kutatásokkal foglalkozó matematikusok részéről bizonyos lenézés tapasztalható az alkalmazott matematikával foglalkozók iránt, mintha az alkalmazott matematika felé orientálódó matematikus elárulná a tiszta matematikát. Érdemes arra rámutatni, hogy a biológiai problémák feldolgozása nyújt annyi új problémát a matematikus számára, a matematika mint tudomány számára, amennyi kárpótolja azokat a matematikusokat, akik a biológiában kezdenek matematikai problémákat megoldani.

Nem fordítottunk elég gondot arra, hogy a fiatal biológusokat kellőképpen felfegyverezzük azzal a szükséges matematikai tudással, amely a modern biológia műveléséhez ma már szükséges. A két félév, amit biológusaink tanulnak, amely tulajdonképpen egy bizonyos természetű matematikai analízis, azután nagyon kevés statisztikai matematika, ma már teljesen elégtelen.

Javasolom, hogy a tantervek megalkotásánál ezt feltétlenül vegyék figyelembe. Mert sokszor hangsúlyozzuk azt, hogy matematikusnak és biológusnak közösen együttműködve kell a problémát megfogalmazni. Arra is szükség van,

hogya a biológusnak meglegyen a készsége, hogy a matematikai műveletek eredményét kellőképpen ki tudja értékelni és legyen előképzettsége ahhoz, hogy meg merje mondani a matematikusnak, hogy ez a formula pedig rossz! Tehát ne fetisizáljuk a matematikus által kihozott formulát, mert nem értünk hozzá. Nagyon fontosnak tartanám, hogy végzős szakbiológusaink számára legalább egy félév kompjuter matematika-képzést tegyünk lehetővé a természettudományi egyetemeken. A harmadik probléma: Végeredményben jó együttműködés van a Biológiai és a Matematikai Osztály között. Azt hiszem, hogy ezt a Biofizikai és Biokémiai Társaság, valamint a Magyar Matematikai Társaság között is el kell mélyíteni és többek között kisebb, közös kollokviumokat kellene rendezni, adott biológiai-matematikai probléma megoldására.

Meg kellene találni a módot arra, hogy egyáltalán elindíthassuk biológusainkat a matematika nagyobb alkalmazása felé vezető úton, azzal, hogy egy „Matematika biológusok számára” című tankönyv, vagy kézikönyv megírását szorgalmazzuk.

Flerkó Béla: Ott folytatom, ahol Straub abbahagyta, amikor azt mondta, hogy ha leírunk a matematikában egy jelenséget, azaz matematikai modellt alkotunk, akkor tulajdonképpen nem várhatjuk azt, hogy ebből a matematikai modelltől több jöjjön ki, mint amennyit ebbe beleadtunk. Ezzel nem tudok egészen egyetérteni. Mert mi is próbálkoztunk néhány ilyen kezdeményezéssel intézetünkben és az a benyomásunk, hogy ettől valamivel többet lehet várni. Mert végeredményben, ha rendelkezésünkre áll egy ilyen matematikai modell, akkor az felvet egy csomó lehetőséget, amit a matematikus visszaad nekem biológusnak és akkor én azt természetesen biológiai-logikai ítéletnek vetem alá. Egy csomóról kiderül, hogy érdemes vele foglalkozni és megéri, hogy biológiai kísérleteknek vessem alá; ha a feltételezést a biológiai kísérlet igazolja, akkor végeredményben új ismerethez jutottam. Ebben az esetben a modell mégiscsak többet adott, mint amennyi abban eredetileg benne volt. Ilyen értelemben nézve a biológiai modellezést, az feltétlenül hasznos útja a biológus és a matematikus együttműködésének.

Gregus: Hogy valaki pl. egy Fourier analízist nem tud elvégezni, azért még tudhatja, hogy mi van mögötte, hogyan lehet azt biológiaiag értékesíteni. Ezt a gondolkodásmódot, azt hiszem, még korosztályunk is, sőt bármely, idősebb korosztály is el tudja sajátítani, — természetesen megfelelő fáradtsággal. A matematikai gondolkodásmódot nem az egyetemeken kellene elkezdni, hanem már a középiskolákban is. Látszólag ez a szó, hogy „matematikai gondolkodásmód”, túlságosan misztikus fogalomnak tűnik. Csak egy példára hivatkoznék, amit a Pedagógiai Továbbképző Intézet a matematikai oktatás terén az általános iskolában elkezdett, ahol nem a matematikai műveleteket tanítják, hanem gondolkodni, matematikailag értekezni.

Ezzel kapcsolatban tehetnénk valamit, esetleg a Társaság azzal, hogy abban a tantervben, amely előírja a matematikai osztályok tantervét, a matematikusoknál kicsit a biológiai, biológusoknál pedig kicsit a matematikai gondolkodásmódot vegye be.

Elő lehetne segíteni a megoldást, ha az aspiránsképzésnél adnánk ösztöndíjakat azzal a feltétellel, hogy ilyen és ilyen matematikai ismereteket szerezzen.

Sebestyén: Még magunk sem vagyunk olyan öregek, hogy ne próbáljunk egymáshoz közeledni, a biológusok a matematikusokhoz, a matematikusok a biológusokhoz. Ez a szándék a Matematikai Kutató Intézetben megvan. Matematikáról beszélhetünk úgy, mint adatok feldolgozásáról, képletek kiszámításáról; ez a matematikai értelemben már modell; rátérek olyan modellezési irányzatra, amely már kifutotta magát, de példaként jól felhozható: az elektronikus számológépeknek az idegrendszer modelljeként való felhasználására. Ez a modell érdekes viszonyban van a matematikával. Abból indulunk ki, hogy egy idegsejt — ezzel a magam részéről nem értek egyet — logikai döntést végrehajtó elem. Ebből a prémisszából kiindulva oda lehet redukálni a kérdést munkahipotézis szintjén, hogy ha tudnánk az idegrendszer struktúráját, meg tudnánk magyarázni az egésznek a működését. Az alapelveket az elektronikus számológépek tervezési és működési alapelveiből vennénk. Azt lehetne mondani, hogy egy szerencsés modell leírja az adott pillanat ismereteit, de ezen túlmenően lehetővé tesz feltételezéseket. Ezeket le lehet fordítani a kísérlet nyelvére, vagyis ennek alapján össze lehet állítani bizonyos kísérleti szituációkat. És ezekből adódhat az, hogy a feltételezés helyes volt, ezzel tovább lehet vinni a modellt.

Elnök: A vita jellege az első óra után lassan kezd kialakulni. Legyen szabad elnöki tisztemből folyólag valamit megjegyezni: A vitát nem óhajtom korlátozni. Szó sincs róla! De az első óra végén egy kicsit az érdekelne bennünket, hogy kissé konkrét kérdések kerüljenek szőnyegre, ha nem is kidolgozva, de azért valahogy tervezetten. Tehát megtalálni a megfelelő módszereket a megfelelő problémákhoz. Én ti. valahol itt látom a zavart és a legsúlyosabb fennakadást itt érzem. Mac Cay szellemes hasonlatával azt mondja, hogy az elektronikus számológépet mérnökileg tökéletesen le lehet írni, a benne lévő ellenállásokkal együtt, de hiába jönnek le a Mars-lakók akár a legtökéletesebb fizikai ismeretek birtokában, ha nem ismerik a mögötte lévő egész matematikai gondolatot, akkor még mindig nem tudnák, hogy mit lehet azzal csinálni! Az idegrendszerrel is így vagyunk! Az igaz, hogy neurológiai egység és az is igaz, hogy ha minden összeköttetést ismernénk, akkor ideghálózati szempontból minden elem funkcióját le tudnánk írni, de ebből még nem jönne ki korántsem az idegrendszer működése. Az egésznek van egy másik aspektusa, de ennek elemzése messzire vezetne.

Kalmár László: Az egyik az adekvát módszer kérdéséhez: Megmondom őszintén, hogy én a matematikusokat hibáztatom, különösen azokat, akik a matematikát oktatják, főleg a középiskolában. Ott t. i. a legtöbb helyen valami olyan képet adnak a matematikáról, hogy mindenre van egy képlet. Ha nincs képlet, akkor van egy szabály, egy eljárás, és csak meg kell tanulni, elő kell szedni az agy valamelyik rekeszéből, be kell helyettesíteni és már meg is van oldva a matematikai probléma! A valóságban — ezt a matematikai logika ki is mutatja — pl. vannak olyan konkrét esetek, olyan probléma-seregek, amelyekre nem lehet egy általános algoritmust találni. A középiskolában mindig előszedik az adekvát módszereket, azt azonban nagyon kétlem, hogy a tudományos kutatásban is lehet ilyesmiről beszélni.

Ezzel nem azt akarom mondani, hogy egy-egy problémánál nem lehet meg az a módszer, amely célra vezet. De csak a posteriori derül ki, hogy célravezető eredményeket értünk el. Ezt adekvátnak lehet nevezni. De a priori semmiféle

eljárással nem lehet megállapítani, hogy milyen problémához mit kell használni.

A matematika sokkal inkább hasonlít egy olyan szerszámkészlethez, szerzőszám ládához, amelyben rengeteg szerszám van. És az az ügyes matematikus, aki ezeket a szerszámokat jól ismeri, és ha valami probléma felmerül, jön egy jó ötlettel, hogy próbáljuk ki ezt a szerszámot. Viszont sose vehet rá mérget, hogy sikerül. Ha nem sikerül, akkor megpróbálnak egy másikat.

Ha egy matematikus egy problémát megold, tevékenysége a sakkozóéhoz hasonlít: mattot adni az ellenségnek. Előre meggondolja, hogy ha ezt vagy azt a lépést teszem, közelebb jutok-e a célomhoz? De sose lehet biztos abban, hogy az ellenfél nem fog esetleg még szellemesebben válaszolni, tervét megakadályozni.

Jelen esetben az ellenfél persze a nagy ismeretlen, a valóság, amely közismert, bár megszemélyesítésnek semmi értelme sincs, de nagyonis ellenáll annak, hogy megismerjük. Megismerhető, de csak nagy fáradsággal és nagy találgatással. Ilyen értelemben és nagyonis vitatom, hogy mereven el lehetne dönteni, hogy a biológiának nem az infinitezimális számítás a módszere, hanem a diszkrét matematika. Mert a biológiai jelenségek nem a continuumban játszódnak le. A gyakorlati jelenség sem ott fog lejátszódni! Ezzel a meggondolással akár azt is lehet mondani, hogy számár volt Galilei, vagy Newton, aki megpróbálta az infinitezimális számítást alkalmazni. Valójában azonban igen jelentős eredményeket értek el, ezzel a számítással. Nagyon jól tudjuk, hogy az a módszer, amelyet alkalmazunk, sohasem írja le a teljes valóságot. A modell mindig közelítő modell, a modell alkalmazója eleve számol azzal, hogy csak a relatív igazságok végtelen sorozatán át tudja megközelíteni az abszolút igazságot. Ennélfogva eleve végez bizonyos elhanyagolásokat, eltekint bizonyos dolgoktól. Például a molekuláris fizikában eleve eltekintünk attól, hogy az anyag nem folytonos. Tudjuk, hogy ebből lehetnek bajok, de mindig kontroll alapján alkalmazzuk a matematikai módszereket. Ezt kell tenni a biológiában is. Bármennyire helyes is egy matematikai módszer, sohasem garantálja, hogy ami kijön belőle, az jó. A biológia kísérleti tudomány, az is marad, ennélfogva a matematikai módszerrel elért eredményeket mindig ellenőrizni kell az élő szervezettel, lehetőleg in vivo, nem is in vitro végzett kísérletekkel.

Az elektronikus számológépek alkalmazásának egyik fontos területe, hogy a reális folyamatokat nagy mértékben lehet utánozni bizonyos paraméterek segítségével, lehet célberendezéseket alkalmazni. Megvan az az előnye, hogy nem hal meg, fel lehet támasztani, de megvan az a hátránya, hogy nem úgy működik, mint a valóság, ezért végső soron a biológiai valóságon, az élő szervezeten kell kipróbálni azt, amit megsejtünk vagy valószínűnek tartunk, azt mint tényt kell kimutatnunk.

Ha már szembeszálltam Ernst akadémikus vitaindító szövegében többször előforduló kitételével, hogy: adekvát, sok szempontból óriási előnye van ennek a vitaindítónak, mert felhívja a figyelmet arra, hogy nemcsak infinitezimális módszerek vannak, hanem vannak diszkrét módszerek is. A matematika az utóbbi időben igen erősen kifejlődött, az algebrának nem kontinuális módszerei, a számológépek programozása, a matematikai logika nagyon erős fejlődésben van, ennélfogva meg kell ismerni ezeket a módszereket. Ebből a szempontból Ernst akadémikussal teljes egészében egyetérték, ugyanakkor azonban nem szabad elfelejteni a hagyományos módszereket sem, nem szabad azt mondani, hogy ezek jó eredményre nem vezetnek. Ha jól emlékszem, Ampéretől származ-

zik az a mondás, hogy a végtelen kényelmes megközelítése a nagy végesnek. Lehet, hogy nincs végtelen és kontinuum a valóságban, de a kis részekből, biológiai objektumokból bizonyos fokig meg lehet közelíteni. Mindig ellenőrizni kell, jó-e a megközelítés.

Nemcsak Ernst akadémikus, mások is említették azt a látszólagos ellentmondást, hogy matematikai módszert próbálnak biológiára alkalmazni, amikor kvalitatíve sem tudjuk megfogni vagy csak kvalitatív elképzelésünk van. A nyelvújításnak egyik nagy botlása volt, amikor a matematikát magyarra mennyiségtannak fordították. A matematika a legtöbb nyelvben — például a holland Wisskunde á sokkal általánosabb valamit jelent, mint a magyar mennyiségtan kifejezés. Félrevezető, mert azt a tévhitet kelti, hogy a matematika csak ott tud dolgozni, ahol mérhető mennyiségekről van szó. Bizonyos fenntartásokkal ez igaz volt a múlt század elejéig, de már Engels, amikor a matematika tárgyról beszél Dühringgel vitatkozva, nem mennyiségekről, hanem mennyiségi viszonyokról beszél. A reláció már minőségi elemet is tartalmaz, térformákat, amely forma eleve minőség. Amióta az algebra nemcsak a számok algebraja, hanem tetszőleges struktúrájú elemeknek a tana, amióta a geometriából fejlődött a topológia, amely mennyiségeken kívül kvalitatív térbeli összefüggéseket is tárgyal, amióta létrejött a halmazelmélet, a matematikai logika, amióta az analízis mind több és több kvalitatív problémát vet fel, azóta még kevésbé lehet azt mondani, hogy a matematika mennyiségtan és nem kell megijedni, ha valaki megpróbál kvalitatív viszonyokra is matematikai módszereket alkalmazni. Ellenkező esetben sohasem alakult volna ki a matematikai nyelvészet, de van és a nyelvészek egy része meg van elégedve az eddigi eredményekkel, bár teljes megelégedésről éppen olyan kevésbé lehet beszélni, mint a biológiában. Tovább kell kutatni, eredményeket lehet elérni, de nagyon döntő, hogy jól fogjuk meg a modellt. Nemcsak matematikailag kell tudnom megfogalmazni a problémát, de tudnom kell kezelni is, tudnom kell, melyek azok a kifejezetten matematikai módszerek, amelyekkel a megfogalmazott problémát meg tudom oldani. Ha nincs ilyen módszer, ott göröngyös a matematika útja; ki kell új módszereket fejleszteni és ebből a szempontból a biológiai problémák nagyon előremutatók a matematika szempontjából, előrevihetik a matematikát. Sok esetben nincs meg a megfelelő apparátus, pedig ott lehet jó eredményt elérni, ahol eleve kifejlesztett apparátust tudunk alkalmazni és ebből a szempontból a differenciál- és integrálszámítással és az analízis egyes területeivel semmi sem veszi fel a versenyt. Neumann János nem hiába mutatott rá, hogy a diszkrét módszerek alkalmazása kombinatorikai nehézségekbe ütközik, nem találjuk meg azt az elegáns apparátust, amely az analízisnél megvan. A kombinatorikai nehézségeket csak bizonyos határig lehet áthidalni számológépekkel. Hiába áll rendelkezésre megfelelő apparátus, hiába van kidolgozott módszer, ha 30 emberöltő kell ahhoz, hogy a gépen a program lefusson, akkor nem lehet megoldani a problémát. Ugyanazon problémák megoldására sokszor különböző módszerek egyaránt adekvátnak minősülnek. Klasszikus példa a kvantummechanika, amely először Heisenbergnél mint diszkrét módszer jelentkezett, nagyon sokat várt tőle, de kiderült, hogy át lehet fogalmazni, lehet az analízis egész apparátusát alkalmazni annak ellenére, hogy kifejezett diszkrét folyamatokról van szó. Az analízisnek van olyan apparátusa, amellyel diszkrét kvantált értéket meg lehet határozni. Olyasmiről van szó, mint a rezgés, amely folytonos folyamat, de van alaphangja és vannak felhangjai. Ennek általánosításáról van szó.

Ebből az derül ki, hogy én még kilátástalanabb vagyok, mint azok, akik pesszimiztikusabban állították be a dolgot, mondván: „mi már öregek vagyunk ahhoz, hogy annyi matematikát tanuljunk, mint amennyi kell”. T. i. még sokkal több matematikát kell tudnia egy biológusnak abból a célból, hogy válogatni tudjon a lehetséges szerszámok között és így elérje, hogy olyan szerszámot fogjon a kezébe, amellyel azután valamilyen biológiai eredményre is jut. Itt első-sorban az a módszer segít, amelyet világszerte alkalmaznak, hogy ma már egy valamirevaló biológiai problémát nem egy kutató, hanem egy egész tím támad meg és visz esetleg megoldásra. S ebben a csoportban kell legyen első-sorban a biológus. Neki kell a problémát felvetnie, biológiai nyelven.

Szerintem félresikerült minden biológiai probléma, ha azt a biológus úgy veti fel, hogy tessék erre meg erre egy matematikai modellt csinálni! Ez már nem biológiai probléma. Tessék biológiai problémát felvetni és ha a matematikus megérti, akkor majd keres rá modellt. Megvan maga a biológiai probléma és annak megoldását a biológusnak kell vezetnie, de kell, hogy ott legyen egy mérnök, matematikus számológép-tudós. Persze ezekhez a csoportokhoz kel- lenek olyan matematikusok, akik hajlandók annyi biológiát megtanulni, hogy a biológiát konkrétan megértsék, mármint a problémát. Mert anélkül hiába vannak az apparátusok, ha nem tudják, mit kell kiesztergálni, akkor hiába van- nak jó esztergakések. Ha nem érti meg a problémát, akkor a legjobb szerszá- mokkal is hiába van ellátva!

Mit lehet várni a matematikától? Nagy a panacea. Nagy tévedés azt hinni, hogy egy cikk tudományosabb akkor, ha van egy matematikai függeléke, ma- tematikai formulák vannak benne. A matematikától sok esetben ugyanannak a kérdésnek más fogalmazását lehet várni, de a matematikus azzal kezdi mun- káját, hogy átfogalmazza a kérdést a maga nyelvére. Nem szabad türelmetlen- nek lenni, ha egy cikksorozat első két cikke újra fogalmaz matematikai nyel- ven. A játékelmélet is így kezdődött és ma már alkalmazzák a közgazdaságtu- dományban; olyan dolgokat, amelyek a sakkozónak magától értetődőek, meg- fogalmazunk matematikailag, Varga János pedig annyiban haladt előre, hogy a véletlen elemeket is tartalmazó játékokat is bevette. Az egzakta fogalmazás azt mutatja, hogy matematikai módszerekkel is meg lehet oldani a problémá- kat.

A végső szót a biológus mondja ki: meg van-e elégedve az eredmények- kel, a biológiai kísérletek igazolják-e az eredményeket, elég mélyek-e. Az eh- hez vezető út sokszor nagyon göröngyös és lehet, hogy egy ideig nincs látvá- nyos eredmény.

Kertész László: Ha bizonyos jelenségeket rekeszelve tételezünk fel, például az anyagmozgást (Felrajzolja az ábrát a táblára), és a nyílt rendszert tovább haladva megpróbáljuk leírni, ismernünk kell bizonyos konstansokat: például a sebességet (r), hányad rész halad át az időegység alatt (ϱ), mennyi idő alatt lép át az egész készlet a rendszeren (T) és így elég jól leírhatjuk a rendszert. Egy baj van: a mennyiséget (M) nem könnyű mérni, ha a rendszert életben akar- juk tartani. Módosításokat kell végrehajtanunk, amelyek következtében két té-

nyező marad: a ϱ és a T , ezek a következő összefüggést adják $\varrho = \frac{1}{T}$. Nem kell mást megadni, csak a hányadot, illetve a (min^{-1}) fogalmat és akkor nem olyan kvantitásokról van szó, amelyeket nem lehet lemérni. Persze, bizonyos nehézségeink vannak, az összehasonlításhoz legalábbis viszonyszámokat adunk

meg, amelyek alapján mérési értékeink vannak, még ha nem is tudjuk, hogy azok mögött az általunk jellemzett anyagmennyiséget abszolút értelemben melyik jelenti, de már van egy kiinduló alapunk. Baj, hogy az ilyen kinetikai leírásoknál hiányzik az, amire kíváncsiak vagyunk: a dolgok energetikai része. Legyen szabad egy illúziórontó gondolatomnak helyet adnom: hiányzanak a fiziko-kémiai alapjaink. Helyes-e csak biológiáról és matematikáról beszélni és azok között megfelelő kapcsolatot — ha egészen alapvető szinten gondolkozunk — keresni, amikor egy intermedier tudományágban, a fiziko-kémiában — a vitaindítóra hivatkozom — egészen konkrét ismereteinek hiánya áll fenn?

Adler Péter: Sem biológus, sem matematikus nem vagyok, hanem a harmadik kategória, a felhasználó, vagy igénybevevő, orvosklinikus. És tapasztalom, hogy kb. 3 évtizede a különböző orvosi problémák közé került fel a matematizálás szükségessége. Először bennem merült fel, azután próbálom munkatársaimba is átültetni. Mi ennek az előnye?

Ahhoz, hogy matematikailag meg tudjam fogalmazni azt, amit látok, először is látnom kell valamit. Nem obskurus, nebulózus ideáknak kell lenniök, hanem igen konkrétan meg kell fogalmazni, hogy egyáltalán meg lehessen fogni. Tehát kényszerít a logikus gondolkodásra; valami mellett el kell köteleznem magam. Van egy elképzelésem: ezek a jelenségek így és így követhetik egymást. A matematikai modellt, amelyet elképzeléseim alapján vagy én próbáltam alkotni, vagy matematikus barátaim segítettek hozzá, nekem segíthet. A modell t. i. olyan, hogy rajta bizonyos fázisokat élesebben tudok látni és ennek alapján meg tudom nézni, hogy azok a fázisok, amelyeknek ott kellene lenniök, megvannak-e vagy nem. Ha nincsenek meg, akkor csakis a modell a rossz; a matematikai modell mindenképpen alkalmas az ilyen tévedések helyreigazítására és a további vizsgálatok megfelelő irányba vitelére.

A modell nyilvánvalóan modell és nem valóság; és pontosan az Akadémián szabad ebben a grémiumban is idézni az Akadémia eddig legnevesebb főtitkárának néhány szavát, amelyet egészen más kapcsolatban mondott: „Nem való hát, annak égi mása, amitől függ a költemény varázsa” — írta Arany János. A modell sem valóság, de a valóságnak „égi mása”, azaz absztrahált mása, amelyből a valóságra bármilyen időpontban tudok következtetni. És ha a valóság azzal nem egyezik, akkor az „égi mása” tükrébe tekintetem.

Sik Tibor: Ernst vitaindító előadását úgy értelmeztem, hogy e konferencia célkitűzése olyan biológiai jelenségek kiemelése, amelyek a matematika felhasználásával fejleszthetők korszerűen. A genetika a biológiai tudományok közül talán leginkább az, amely a matematikai módszerek felhasználásában több mint félszázados tradícióra lehet büszke. Maga a klasszikus genetika mendeli szabálya abból indul ki, milyen egy vizsgált genetikai sajátság megoszlása az utódokban; a legegyszerűbb esetben egy sajátság megvan vagy nincs; gyakoribb azonban, hogy egy sajátság több tényező kölcsönhatásából a gének kooperatív vagy regulációs működéséből származnak. Pl. populációk elemzésénél csak bizonyos szembetűnő sajátságok meghatározásából az általános szabályok alkalmazásával lehet következtetéseket levonni, ehhez nélkülözhetetlen a matematika.

Bizonyára minden matematikus jól ismeri azt a példát, hogy mi a valószínűsége egy populációban egy örökletes mutáció megmaradásának, hiszen alkalmazható rá a szerencsejátékos tönkrementésének modellje. Kidolgozott prob-

léma a megfelelő sugárzás dózis szintekre létrejött mutációs gyakoriság következményének hatása a jövő generációra.

A mikrobiális genetikából szeretnék példát hozni, ahol a paraméterek már jobban ismertek, és könnyebb kísérleti eredményeket produkálni a matematikai feldolgozáshoz. A rekombinánsok előfordulásának gyakorisága arányos az információt hordozó DNS molekulán a kicserélődéssel vizsgált két genetikai hely közötti lehetséges kicserélődések valószínűségével, ami arányos a két hely távolságával. Ez a folyamat a Poisson eloszlás alapján egyenletben jól rögzíthető. A matematikai modellnek továbbá tükröznie kell a molekulák között lehetséges párképzések számát is, viszont a párképzések száma más a fágsporo-rodás elején, mint a végén. E jelenség leírására is van megfelelő megközelítés, az ún. térképezési függvény, amiből a genetikus számára lényeges genetikai térkép készíthető, sőt molekuláris szinten a genetikai távolságok még fizikai távolságként is értelmezhetők.

Ismeretes, hogy a kicserélődésekben résztvevő makromolekulák lehetnek lineárisak vagy gyűrű alakúak; a genetikai információ elrendeződése egyértelműen azonos sorrendű, de a molekula kezdeti és végpontja szempontjából lehet cirkulárisan permutált is. Ezekre a kérdésekre még nem sikerült megfelelő különbséget tevő matematikai modellt kidolgozni. Tehát ez a terület nyitva áll matematikus és genetikus kooperációjára.

A baktériumok és fágok esetében a sajátságok könnyebben elkülöníthetők, a kísérleteket nagy egyedszámmal lehet végezni, a paraméterek jobban ismertek; differenciálódott magasabbrendű szervezeteknél egynél több makromolekula hordozza az információt, a differenciálódás következtében a genetikai sajátságok megnyilvánulása nehezebben kimutatható. Csak megfelelő variancia elemzéssel lehet elkülöníteni valamely mért jellegben mennyi a környezet hatása és a valódi genetikai hatás; e problémák matematikai módszereiről számos kötet jelent már meg.

Visszatérve a bevezetésben elmondottakra a matematika és biológia összekapcsolásánál a feladatot abban látom, hogy a távolabbi perspektíva megszabása mellett a matematikai szemléletet kell a biológiai területen kísérletező kutatók munkájában elősegíteni és bátorítani. Ilyen együttműködés eredményezheti Ernst akadémikus programjának megvalósítását 1. egy adequat matematikai módszer kidolgozásával; 2. már alkalmazott eljárás módosításával; 3. érvényes modell kísérleti bizonyításával.

Akkor megváltozik a pillanatnyi helyzet, hogy például egy komputer program elkészítéséhez, szükséges paramétereket, kísérleti eredményeket kellene megadni, mikor sok kísérletben még a mérési eredmények megbízhatóságának számítási igénye sem általános.

Szünet után

Elnök: Az ülést újra megnyitom. A vitát nem szeretném korlátozni, de még sokan szeretnének hozzászólni és hogy reálisan lebonyolítható legyen, kérem, hogy a hozzászólásokat koncentráljuk időben, pregnánsan meghatározott problémák rövid felvetését kérem.

Cholnoky Eszter: Két problémát szeretnék felvetni. Először egy általános problémát, nem a matematikus oldaláról, hanem a matematikai módszerek

használatáról rosszul elvégzett kísérletek kapcsán. Laboratóriumi állattenyésztő vagyok, elkeserít az a kép, amelyet akkor látok, amikor matematikai módszerekkel végeznek olyan kísérleteket, amelyeknél a körülmények nem teszik lehetővé a kísérletek lefolytatását.

A másik konkrét probléma, amelyhez a matematikusok segítségét kérem, a beltenyésztettséggel kapcsolatos. Az utóbbi időben a matematikusokkal szövetkezve vizsgáltuk az ilyen kérdéseket, populáció genetikai vonatkozásokat. Kiderült a következő diszkrepancia. A beltenyésztettség függvénye a tenyésztésben lévő állatok számának. A diszkrepancia ott van, hogy kis populációk esetében, ahol már az ivadék megtermékenyülése útján történik a szaporodás, a képlet nem érvényes, mert magában foglalja az önmegtermékenyítés lehetőségét is. Miután azonban a populáció genetikailag differenciálódik, szükség van arra, hogy kidolgozzuk ennek a speciális állattenyésztési vonatkozású beltenyésztési képletét. Ehhez kérem a segítséget.

Masszi György: Röviden ahhoz a problémához szeretnék szólni, hogy a matematika és a biológia kapcsolatában alapvető kérdés a biológus részéről a precíz fogalmazás. Ezt egy egyszerű példán szeretném bemutatni annak illusztrálására, hogy a pontos fogalmazás mennyire megmutatja a biológiai specifikumokat.

A biológia és matematika kapcsolatára jellemző probléma bemutatására összehasonlítjuk a Weber—Fechner törvényt egy formailag analog fizikai problémával:

A barometrikus formula (a légnyomás magasságfüggése) levezetésénél abból indulnak ki, hogy a Δh magasság változás, amelynél Δp nyomásváltozás lép fel, egyenesen arányos Δp -vel és fordítva arányos az adott magasságban lévő nyomással, egyenletben:

$$\Delta h = k \frac{\Delta p}{p} \quad \text{a Weber törvény: } \epsilon = k \frac{\Delta i}{i} \dots$$

A következő lépésben mind a két esetben differenciális formában írják fel az egyenletet. Most tekintsünk el a vitaindító előadásban felvetett problémától, a folytonosság kérdésétől. (A Brown mozgás nagyságrendjében már biztosan nem érvényes.)

$$dh = k \frac{dp}{p} \quad \text{ill.} \quad d\epsilon = k \frac{di}{i}$$

Az egyenleteket integrálva a matematikailag helyes eredmény:

$$h = k \ln \frac{p}{p_0} \quad \text{ill.} \quad \epsilon = k \ln \frac{i}{i_0}$$

Vizsgáljuk meg mi történik az integrálásnál tulajdonképpen. Az első esetben:

$$\int_0^h dh = \sum_1^h dh_1 + dh_2 + \dots + dh_n = h$$

Azt az egyszerű tényt fejezi ki, hogy az egyenes szakasz hossza megegyzik a rész szakaszok hosszának összegével. Ezzel szemben az

$$\int_0^{\epsilon} d\epsilon = \sum_1^h d\epsilon_1 + d\epsilon_2 + \dots + d\epsilon_n = \epsilon \quad \text{esetben}$$

az összedadás már nem látható be ilyen egyszerűen, mert a fenti egyenlet azt jelenti, hogy az inger i_0 -ról i_1 -re, majd ezután i_2 -re növelve ugyanolyan érzet keletkezik, mint amikor az inger i_0 -ról azonnal i_2 -re növeljük. Másszóval az érzet létrehozásában az inger egy tört része éppen olyan szerepet játszik, mintha ezt a rész inger egyedül adtuk volna. Nyilvánvalóan ez a feltevés nagyon is vitatható és ezért a matematikailag helyes eljárás hamis eredményhez vezethet. Tehát a matematikai megfogalmazás előtt arra a speciális és elsősorban kísérleti kérdésre kell választ adni, hogy az egymást követő ingereknek megfelelő érzetek milyen törvényszerűség alapján adódnak össze.

A levezetés során felmerül a kérdés, az érzeteknél milyen összedadási szabály érvényes. Ha ismerjük kísérletesen az összedadási szabályt, megkaphatjuk a helyes szummális képletet: az érzetet.

Sarkadi Károly: Foglalkoztam biológiai problémák matematikai vonatkozásaival, a fágok szaporodásával kapcsolatos problémákkal, különösen a sugárterhelés hatásával kapcsolatban. Mégsem erről szeretnék beszélni. A matematika és a fizika közötti kapcsolat hagyományos; ezt a kollégák az egyetemi tudásuknál fogva is kellőképpen ismerik. De sem matematikus, sem a többi szaktanár nincs tájékozva arról, hogy az egyes szakterületeken belül a matematikának milyen alkalmazásai vannak.

Biró Gábor: Ahhoz szeretnék hozzászólni, hogy hogyan lehet gyümölcsözően alkalmazni a matematikát a biológiával; ezt a valószínűségszámítás létjogosultságának egyik példájával szeretném alátámasztani és példaként az ingerküszöb kérdését említeném. Gyakran találkozni a biológiai jelenségeknél fluktuáció-jelenségekkel. Ilyen az ingerküszöb kérdése is, amelyet korábban úgy definiáltak, mint az a minimális I inger, amelynél egy terjedő ingerületpotenciál lép fel. Ha lenne egy konstans érték, akkor minden ennél kisebb ingernél nem kapnánk ingerületet, illetőleg ennél nagyobb ingerlés esetén mindig kapnánk. De ilyen konstans I érték nem létezik, hanem létezik az ingerintenzitásnak olyan intervalluma, amelyen belül azonos erősségű ingerrel ingerelve egyszer kapunk, máskor pedig nem kapunk ingerületet. Ha az ingerület felléptének relatív gyakoriságát az inger függvényében ábrázolják, akkor azt találják, hogy az I_1 -nél kisebb ingerek esetén nem kapnak választ és I_2 ingernél nagyobb esetben mindig kapnak. Ez azt mutatja, hogy nincs konstans I -érték és esetleg fel lehet fogni az ingerküszöböt mint egy valószínűségi változót, és ennek alapján úgy néz ki, hogy a valószínűségi szemléletmódnak a biológiai jelenségekben való alkalmazása adekvátnak látszik.

Rontó Györgyi: Mi készítettünk közös munkában olyan modellt, amit egyelőre még jónak tartunk. Néhány tapasztalatot szeretnék elmondani arról, hogy mennyiben múlik a biológuson az, hogy a készülő matematikai modell helyes-e és ebből helyes következtetéseket lehet-e levonni. A biológuson múlik az, hogy az anyagot hogyan gyűjti. De nem hiszem, hogy ebben az anyaggyűjtésben, tehát a konkrét biológiai tények összegyűjtésében a biológusnak csak a saját fejére kell támaszkodnia. Helyes, ha már itt igénybe veszi a matematikus segítségét és menet közben megbeszéli az eredményeket. A matematikus sokszor ad tanácsot, hogy még ezt kellene csinálni, még azt kellene csinálni, valakit meghallgat az ember vagy valamit megvitát és elvet. De mindenesetre sokszor ilyen szempontból is nagyon hasznos tanácsokat tud adni a matemati-

kus. A modell-készítés következő lépése az, hogy a biológiai folyamatnak a modell szempontjából lényeges részeit absztrahálnia kell a biológusnak és ki kell választania azokat a lényeges szempontokat, amelyeket azután a matematikus hajlandó megérteni és hajlandó együttműködni, és a biológus is igyekszik megérteni. Ezután rendszerint az szokott lenni, hogy a matematika széles fegyvertárából a már meglévő természeti jelenségek leírására alkalmazott modellt javasolja a matematikus.

Itt nagyon résen kell lennie a biológusnak hogy elfogadja-e a modellt vagy módosításokat kíván-e tenni; bizonyos diszkussziók után születik a modell, annak megoldásai és kezünkben van egy formális végeredmény. Amikor ez a végeredmény a kezünkben van, megint minden a biológuson múlik, hogyan interpretálja ezt, tudniillik a biológus képes eldönteni azt, hogy a modell meddig érvényes. Engedjék meg, hogy egy nagyon ismert példát idézzek: nagyon szokták szidni a Dessauer-féle elméletet, amely önmagában nem érdemli meg a szidást, de egy csomó biológus olyan helyeken alkalmazta, ahol egyáltalán nem lehetne alkalmazni; túlmentek azon a határon, ahol egyáltalában szóba jöhet az alkalmazása. Ha ma általában rossznak tartjuk a Dessauer-elméletet, azért van, mert nagyon sok biológus eljátszotta értékét és használhatóságát.

Még egy szempont, amely szintén a modell használhatóságának kipróbálását emeli ki: amikor a kezünkben van egy megoldás, a megoldással a kezünkbe kerül a modellnek egy csomó kipróbálási lehetősége is; hogy egy-egy paraméter változtatásával az adott biológiai folyamat milyen irányban változik, ezt a modell alapján meg tudjuk jósolni. Ha a biológiai folyamat is ezt csinálja, akkor modellünk jó, ha az ellenkezőjét csinálja, akkor át kell vizsgálni, át kell alaptani, esetleg el kell vetni a modellt.

Laczkovics László: Több hozzászóló hangsúlyozta, hogy a fiziko-kémikus szerepére van szükség. Ez különösen fontos a biokémiai alkalmazásnál. Nagyon szép példáját adja ennek a problémának a radioizotópos kísérletek értékelése. Ma már kvantitatív paraméterek nyerésére törekszünk, tehát egy sebességérték megadására. Tekintettel arra, hogy a folyamat mechanizmusa előre rendszerint nem ismeretes, hiszen ha ismernénk a mechanizmust, nem lenne értelme a kísérlet elvégzésének, először kísérleteinket modellel kell értékelnünk. Ebből következik, hogy ezt a modellt egybe kell vetni a kísérletekkel, majd újabb kísérletek fényében módosítani, amíg többé-kevésbé használható modellt nyerünk, amelyet azonban sohasem tekintünk sem véglegesnek, sem befejezettnek. Ebben a folyamatban a matematikusnak alig van szerepe, de igen hasznos, ha közre tud működni a kinetikában jártas fiziko-kémikus. A vörös véresejt transzport izotópos vizsgálatánál a matematikus kollégával együttműködve azóta kezdünk pozitív eredményeket elérni, amióta fiziko-kémikus kolléga is csatlakozott ehhez a vizsgálathoz.

Székely György: Az eddig elhangzott előadás és a hozzászólások is a körülmöztek, hogy a biológiát és a matematikát hogyan lehet összeházasítani. Elvileg meg kell fogalmaznia a matematikusnak a biológiai problémát. Nem ismerem olyan jelenséget, olyan biológiai jelenséget, amelyet egzaktul meg lehet fogalmazni, mert mihelyt meg tudnók így fogalmazni, már nem kellene hozzá matematikus. Nem tudjuk megfogalmazni a biológiai jelenséget azért sem, mert annak túlnyomórészt kvalitatív oldalát ismerjük. Amikor azon dilemmázunk, hogy megfelelő módszert kell választanunk, nem sokat segítünk a kérdésben,

mert nem tudunk konkrét megfogalmazást adni kvalitatív kiindulóponttról. Ha a biológiát a kvalitatív leírás helyett fokozatosan át tudjuk alakítani kvantitatív leírássá, akkor már a matematikusba be lehet táplálni az igényt, hogy mi kell. Itt a matematika talán nem lesz alkalmazott matematika, hanem új matematikát kell az egész kérdéshez kifejleszteni. A modell nem más, mint egy absztrahált jelenség, pillanatnyilag leállított biológiai matéria. Mihelyt modellje van, megszűnt biológiának lenni, de ez nem zárja ki, hogy építsünk modellt és csináljunk matematikát. Próbáljanak sok rossz modellt csinálni, az nem baj, majd sikerül összehozni azt, amit mindenki szeretne, hogy t. i. a biológiai jelenségek a maguk komplexitásában matematikailag megfoghatók legyenek.

Királyfalvi László: Szerintem, ha nem is a jelenlegi biológiának és biofizikának, de mindenestre a jövő biofizikájának döntő kérdése, hogy egyrészt a megfelelő matematikai apparátus kidolgozottsága rendelkezésre álljon. Másrészt pedig, hogy azok, akik alkalmazzák, kellően ismerjék ezt a matematikát. Jelenleg mindkettővel nagy bajok vannak, és ez az oka azoknak a jelenségeknek, amelyek miatt sokan pesszimistán látják a matematika alkalmazásának kérdését. Gondoljunk a fizikára, amely lényegében hasonló rendszerekkel foglalkozik, mint a biológia, csak éppen sokkal egyszerűbbekkel. Mégis a fizikai matematika összehasonlíthatatlanul nagyobb épület, jobban kidolgozott dolog, mint a matematikai biológia. Ha ilyen egyáltalán létezik. Számos új terület kidolgozására készítette a fizika a matematikát, tehát ha ez így volt a fizikánál, még inkább így lesz majd a biológia esetében is. Nem tudjuk eléggé a matematikát. Maguk az elméleti matematikusok sem tudják eléggé, akiknek az apparátust kellene szolgáltatni. De a biológusok sem tudják eléggé, mert nem oldja meg a kérdést az, hogy a biológus a problémát valahogy egzaktan megfogalmazza és azután betáplálja a matematikusba. Kell, hogy a matematikai gondolkodásnak bizonyos elemeivel is rendelkezzen, aki a biológiát jól tudja, és elsősorban kísérlettel foglalkozik. Ez két oldala a dolognak, és erre két szélsőséges példát szeretnék említeni, amely a mai irodalomban aktuális.

Az egyik az, hogy olyan biokibernetikai munkák jelennek meg, amelyek lényegében nem tesznek mást, mint az eddig ismert biológiai problémákat átfogalmazzák matematikai, kibernetikai vagy technikai zsargonokkal, illetve ilyenekkel töldják ki ezeket és semmi egyebet nem csinálnak. Emiatt joggal elégedetlenkednek a biológusok. Persze azért elsősorban nem a matematikusokat lehet szidni, hanem azokat, akik matematikusnak tartják magukat, de a matematikát nem tudják eléggé és ilyen felszínes alkalmazásokat hoznak létre. Lehet, hogy ezek között biológusok is vannak, akik kevésbé tudják a matematikát, és olyan alkalmazást hoznak létre, amelyre semmi szükség nincs.

Ehhez tartozik a formulák fetiszizálásának a kérdése. Ez szerintem nem a matematikusok hibája, hanem legfeljebb olyanoké, akik a matematikát nem tudják eléggé, vagy esetleg éppen a biológusok hibája. Bizonyos matematikai formulákat fetiszizálnak. Vagy alkalmaznak modelleket, olyan esetekben, amikor azoknak nincs helyük és így tovább. Tehát a biológusnak is jól kell tudnia a matematikát.

Tulajdonképpen nem olyan egyszerű a helyzet, hogy van egy csomó biológiai kísérleti anyag, amelyet már a matematika alkalmazása előtt létrehoztak a kísérletező biológusok, és utána jön a matematika és ez feldolgozza, hanem dinamikusabb a kapcsolat.

Nyilvánvaló, hogy sok olyan bonyolult biológiai probléma van, amelynek

már a kísérletezés fázisában is szüksége van a matematikára, mert a kérdés annyira bonyolult, hogy csak akkor tudjuk áttekinteni, ha előbb egy modellt alkotunk. És csak miután a modell segítségével, tehát nem teljesen szabad fej-jel, hanem matematikai szemléletünk felhasználásával, módszeresen áttekintjük a kérdést, akkor látjuk, hogy milyen problémák vannak, amelyek addig elkerülték figyelmünket. Ez felvet újabb kísérleti lehetőségeket, azt, hogy még mit kellene kísérletesen megnézni. Tehát már közben is kell, hogy alkalmazzák a matematikát. Így nyilvánvaló, hogy tudni is kell azt bizonyos mértékig a kísérletezőnek is. Persze arról is lehet szó, hogy elméleti matematikushoz forduljon.

A másik szélsőséges példa, hogy olyan munkák is jelennek meg a matematika alkalmazásával kapcsolatban a biofizikában, amelyek óriási matematikai formalizmussal dolgoznak. Hosszú cikkek, tele matematikával, se füle, se farka. Nem lehet látni benne biológiai problémát. Ezek között vannak olyanok, amelyek hasznos munkák, mégis a biológusok joggal elkeserednek, és azt mondják, hogy nincs szükség erre. Ezért tényleg a matematikusokat lehet kárhóztatni, de nem azt a következtetést lehet levonni belőle, hogy a matematika alkalmazását túlzásba viszik, hanem azt, hogy még nem jutottak eléggé fejlett szintre a matematika alkalmazásában, még tovább kell fejleszteni az alkalmazást. Az ilyen jellegű cikkeket, eltekintve a szélhámosságoktól, úgy értékelem, hogy egy több évtizedes monumentális folyamat atomjai, amelynek végén létrejön olyan matematika, amely már alkalmas lesz bizonyos biológiai problémák megoldására. De ezek csak részletlépések, ezért nem látja a biológus, hol jön ki belőlük biológiai probléma megoldása. Fel kell készülnünk arra, hogy ez a folyamat hosszú lesz, mert a biológiai problémák nagyon bonyolultak. Ezért az ilyen jellegű cikkek sem feltétlenül pesszimizmusra adnak okot.

Révész Pál: Legyen szabad három kérdésre kitérnem. Sokat hallottunk arról, hogy a biológusnak kell matematikát tanulnia. Fordítva is igaz: a matematikusnak kell biológiát tanulnia. Ezzel kapcsolatban volna egy konkrét teendő, amelyet érdekes módon nem lehet az egyetemeken keresztül vinni. Minden matematikust oktatnak fizikára. Ez hagyományos, mert a fizikához kell matematika. Az utóbbi idők számtalan reformja során kiderült, hogy a matematikusokat kémiára is kell oktatni. A pesti egyetemen javasoltuk, hogy még egy tárgy legyen olyan formában, hogy szabadon leiessen választani kémia, biológia és pszichológia között is, hiszen egy csomó matematikus nyilván érdeklődne ezek iránt is. Attól sem riadnék vissza kísérletképpen, hogy nem volna a fizika kötelező tárgy, hanem a négy tárgy valamelyike. Pillanatnyilag nem sikerült keresztül vinni, pedig könnyen keresztül lehetne vinni. Nem történt praktikus semmi, hogy biológusok, biológiához értő matematikusok tartsanak az egyetemeken előadásokat matematikus hallgatók számára, olyan speciális előadásokat, amelyek ezeket a hallgatókat érdeklik.

Nemrégiben hallottam egy előadást, amelyben vírus-reprodukációs kérdésekről volt szó. Elmondotta az előadó, hogy sokan támadták a modellt, mondván, hogy a sejtmembránnak a modellben említett tulajdonságain kívül más tulajdonságai is vannak. Az az érzésem, hogy így nem lehet modellt támadni. A modellnek az a célja, hogy valamit leírjon. Ha a modelltől kijönnek azok a dolgok, amelyeket leír, akkor teljesen közömbös, hogy a modell bizonyos dolgoktól eltekint, esetleg bizonyos, nem igazolt alaplolgokat felhasznál. Senkit sem zavar az égi mechanikában az, hogy a Napot pontnak tekintjük. Nyilván-

valóan rossz a modell egy csomó szempontból, de tökéletes a modell, ha csak az égitestek mozgására vagyunk kíváncsiak. Ilyen értelemben vannak kifejezetten jó modellek, de tudjuk, hogy az alapokban vannak rossz dolgok is, időnként módosítani kell, de sok minden kijön belőlük. A harmadik dolog: a magyar biológusok, elsősorban az orvosok a matematikusokat mint szükséges rosszszat tekintik. Egy orvos megírja disszertációját, vagy cikket ír, utána elmegy a matematikushoz, hogy tegyen bele matematikát. A matematikust nem társnak, segédkutatónak vagy együttes kutatónak tekinti, hanem olyannak, ami kell.

Vincze István: Nagyon sokszor előfordul, hogy a matematikusnak sikerül megfogalmazni a matematikai problémát, aztán kiderül, hogy nem tud vele mit kezdeni, mert a geometrikus az algebrához, az algebraista a geometriához nem ért, és ekkor elmegy egy másik matematikushoz. Valamikor a múlt században kezdődött a polihisztoroknak a specializálódás felé haladása. Most visszafelé megyünk, most együttműködésre van szükség. Ismét polihisztorokra van szükség, de nem egy ember lesz polihisztor, hanem kollektíva. Célszerű lenne tehát, ha a biológusok a matematikusokkal együtt leülnének és konkrét kérdésekről vitatkoznának, — ilyen nézet is felmerült a vita során. Nem így van, mert szükség van szakmatematikusokra is az egyes biológiai kollektívákban. Ennek a mozgalomnak el kell kezdődnie, talán már el is kezdődött, de nem halad intenzíven. Legyen szabad arra hivatkoznom, hogy két évtized alatt nagyon sokszor jöttek a Matematikai Kutató Intézetbe kutatómérnökök, műszakiak. Mi nem vagyunk mérnökök, műszakiak, látni akartuk a problémákat, és kezdtük kérdezni őket. Azután egyszer csak láttuk, nem egy esetben, hogy hirtelen egy-egy pontnál összenéznek, most már ők is értik, mit akarnak. Majd eltűntek, soha nem láttuk őket: most már tudták, mit kell csinálni.

Legyen szabad elővennem a többször említett Weber—Fechner-törvényt. Vagy 40 éve nem foglalkoztam ezzel. Amikor tanultam, tudomásul vettem. Ha most foglalkozni akarnék vele, megmondom, mit kérdeznék a biológustól. Azt, hogy vajon hogyan végezték a kísérleteket, amikor ezt a törvényt felállították. Mert ha egy személyen végezték, akkor azok már nem független kísérletek, bizonyos értelemben veszítenek a súlyukból. Ha pedig független kísérleteket folytattak, akkor bizonyára voltak az emberek között is ingadozások, amelyek már az említett szerzők idejében ehhez a normális eloszláshoz vezettek volna és nem kellett volna később felfedezni.

A biológus ne akkor menjen a matematikushoz, amikor kísérletei készen vannak, hanem mielőtt kísérletezni kezd. Mert a kísérletek tervezése legalább olyan fontos azok hatásosságának, értékelhetőségének a szempontjából, mint a sok kísérlet. Néha kevesebb kísérlet informatívabb. Néha igenis szükség van sok kísérletre, kevéssel el se kezdjük.

Elnök: Megkérdem, hogy zárjuk-e le a vitát. Ez esetben visszaadom a szót a vitaindítóknak.

Ernst Jenő: A cél az volt, hogy kezdjük el ezt a sürgető kérdést. Egyetértünk azzal, a kollégák szintén azt kívánják, hogy most ne folytassuk a vitát, de ezzel nem lezártuk, hanem elkezdtük a dolgot! Nem feladatom, hogy összefoglaljam a vitát, de legyen szabad feltennem két kérdést. Az egyik: egyetértnek-e azzal, hogy ha a biológiai kutatást magasabb színvonalra akarjuk emelni, akkor nem elegendő a matematikusokhoz imádkozni, hanem a biológusoknak

törekedniök kell precízebb és konkrétabb megfogalmazási lehetőséget találni erre vagy arra a biológiai jelenségre. (Igen.) A másik kérdéshez: a biológusoknak természetesen matematikát is tanulniuk kell. Az egyetemen vannak ilyen és olyan tárgyak, kötelezővé kell tenni a biológusok számára éppúgy, mint a fizikusok számára a matematika tanulását. Hogy diplomát szerezzenek-e, én egyetérték a többször jelentkező véleménnyel, hogy nem a papiros számít, hanem a hozzáértés. Másik kérdésem: egyetértenek-e azzal, hogy már a biológiai kísérletek kezdetekor (és persze később is) szükség van szakmatematikusra. (Igen.) Köszönöm. Elnök elvtárs, befejeztem mai feladatomat.

Elnök: Tisztelt Konferencia! Azt hiszem, megegyezhetünk abban, hogy nagyon hasznos délelőttöt töltöttünk el. Talán egyesek úgy jöttek ide: mit akar-nak megint, hiszen nyitott kapukat döngtetünk, általánosságokról lesz szó. Nem így történt. Ernst akadémikus összefoglalásában két olyan alapkérdést vetett fel, amelyek megoldása alapvető feltétele a biológia magasabb szintre emelésé-nek. Sok minden szóba került a konferencián. Legyen szabad talán elsőnek Straub akadémikus hozzászólásával kezdenem, aki a modell értékét fejtegette. Ebben a tekintetben tulajdonképpen nem volt ellentét a hozzászólások között, mindegyik a modellnek különböző aspektusait világította meg. A modell való-ban nemcsak szükséges rossz, de egy rendkívül szükséges eszköz, amely azon-ban csak odáig írhatja le a jelenségeket, ameddig a jelenségről szerzett ismere-teink alapján a modellt megszerkesztettük. Ezen a területen kívül a modell nem írhatja le a jelenségeket, de ez nem jelenti azt, hogy a modell nem érté-kes. További extrapolációkat lehet tenni, újabb kérdéseket lehet feltenni, — és ez a lényeges.

Ernst akadémikus elaborátumában szerepelt az a kérdés, hogy a biológu-soknak túlnyomó része nem érte el azt a fokot, hogy precízen megfogalmazza a megfelelő matematikai modell készítéséhez szükséges tudnivalókat. Ez való-ban így van. A matematikusnak a munka elején való bekapcsolása azt a célt szolgálná, hogy már a kísérletek kezdetén meginduljon a precíz fogalmazásra való törekvés. Szóba került, hogy nem ritka eset, hogy orvosi munkáknál utó-lagos matematikai adalékok is szerepet kapnak. Kár a pénzért, mert ezzel a munka semmivel sem lesz értékesebb. Fel kell kelteni a biológiában azt az igényt, hogy megteremtsék az alapját annak, hogy a kvantitatív feldolgozás megindulhasson.

Találkoztam Londonban egy matematikus és művész közötti közbülső em-berrel, aki mozaikműveléssel foglalkozik. Célgépet szerkesztett, amellyel raven-nai, velencei, balkáni és kievi mozaikokat elemez matematikai szempontból is érdekes teóriával. Felfedeztem: itt van az, amit nekünk, hisztológusoknak is tennünk kellene, konkrétan feltenni a kérdéseket, csak az a rettenetes nagy baj, hogy sajnos a hisztológia nem síkban, hanem térben van. Azt a nagyon hi-deg zuhanyként jelentkező választ kaptam, hogy nagyon komplikálttá válna, ha a mozaik-teóriát térbe is át akarnánk ültetni. A térbeli elrendezésnél olyan többletnehézségekkel találkozoznánk, amely megköveteli, hogy az új szerszámo-kat igenis készítsük el. Ezt a matematikusok felé szeretném mondani. Még egyszer megköszönöm valamennyiünk nevében Ernst akadémikusnak, hogy ezt a kérdést előmozdította. Köszönetet mondok valamennyi hozzászólónak és je-lenlévőnek. Az ülést berekeszttem.

Az Acta Biochimica et Biophysica munkája

A magyar biokémikus és biofizikus kutatók régi kívánsága teljesült, amikor 1966-ban megjelent az új akadémiai folyóirat, az Acta Biochimica et Biophysica. A folyóirat, bár csak 30 ív áll rendelkezésére évente, jelentősen enyhített a publikálási gondokon. A biokémiai rész főszerkesztője Straub F. Brunó akadémikus, a biofizikai rész főszerkesztője Ernst Jenő akadémikus. A szerkesztőbizottság tagjai: Farkas Gábor, Fridvalszky Loránd, Szabolcsi Lászlóné és Tigyi József. A folyóiratnak ez ideig 3 kötete jelent meg, évenként 4 füzetben.

A folyóirat eredeti tanulmányok közlését vállalja a biokémia és a biofizika tárgyköréből, különös tekintettel a következő témakörökre: fehérjék struktúrája és szintézise, enzimek, nucleinsavak, szabályozó és transportfolyamatok, bioenergetika, izomműködés, radiobiológia, biokibernetika. A folyóirat normál terjedelmű, előzetes és rövid közlemények közlését vállalja.

Az első 3 kötetben 151 közlemény jelent meg, ezek közül 87 biokémiai és 64 biofizikai tárgyú volt. A közlemények — egy kivétellel — angol nyelven jelentek meg. 1 biokémiai közlemény német nyelvű volt. A folyóirat 1., ill. 3. kötete közölte a Magyar Biofizikai Társaság 1966. évi IV. (Budapest) és az 1968. évi V. (Szeged) Vándorgyűlésén elhangzott előadások előadáskivonatait is.

A folyóirat előfizetésének számszerű alakulása kielégítő. A folyóirat közleményei megfelelő publicitást kapnak a nagy külföldi referáló folyóiratokban is. Örvendetes, hogy folyóiratunk referálása — a szokásos gyakorlattól eltérően — már az 1. kötet megjelenésének időszakában megindult. A folyóiratban megjelenő cikkek időbeni referálásának eredményeként a külföldi kutatók különlenyomat-kérései olyan tömegben érkeznek, hogy a kérések kielégítése a 100. példányszámú különlenyomatok birtokában az esetek többségében nem oldható meg.

Kívánatos lenne, hogy a magyar biofizikus kutatók jobban kihasználják az új folyóirat által nyújtott publikálási lehetőséget és közleményeiket ne külföldi folyóiratoknak küldjék meg közlésre.

NIEDETZKY ANTAL
technikai szerkesztő
(Biofizikai Intézet, Pécs)

Függelék

Örömmel jelentjük, hogy

Tigyi Józsefet, az MTA CXXVII. közgyűlése 1967. máj. 5-én a biológiai tudományok területén kifejtett munkássága elismeréséül az MTA levelező tagjává választotta.

Az Egészségügyi Minisztérium 20 840/1968. számú közleménye a Budapesti Orvostudományi Egyetem „Orvosi Fizikai Intézeté”-nek elnevezését „Biofizikai Intézet”-re változtatta.

Tigyi Józsefet, a Társaság első titkárát az Egészségügyi Miniszter a POTE Biofizikai Intézetébe egyetemi tanárrá nevezte ki 1968. július 1-i hatállyal.

Sztanyik László, a Társaság titkára 1968-ban az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet igazgatóhelyettese lett.

A Debreceni Orvostudományi Egyetem rektora Damjanovich Sándort, a DOTE Kórélettani Int. adjunktusát az 1968/69-es tanévtől kezdődően megbízta a DOTE Orvosfizikai Intézetének vezetésével és a biofizika oktatásának megszervezésével.

A művelődésügyi miniszter — 1969. február 1-i hatállyal — a József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karán Biofizikai Tanszéket szervezett.

Sajnálattal jelentjük, hogy

Gyulai Zoltán akadémikus,
Novobátzky Károly akadémikus, Társaságunk tiszteletbeli elnökei és
Balog Józsefné adjunktus,
Móroczné Juhász Mária tud. munkatárs,
a Társaság alapító tagjai, az elmúlt időszakban elhunytak.

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 Loránd Fizikai Társulattal, amely a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagegyesülete.

A Társaság neve.

Oroszul: Vengerszkoe biofiziceszkoe obscseszto.

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.

Pecsetje 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 előbbrevitele 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) javaslattevél,
- 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 díjhátralékát 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 közgyűlés 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 50⁰/₀-a megjelent, vagy a tagok számára való tekintet nélkül abban az esetben, ha a közgyűlés megnyitásának időpontjáig az összes tagok 15⁰/₀-a nem emelt kifogást a közgyűlés megtartása ellen.

f) A közgyűlésről szabályszerűen hitelesített, a jelenlévőket név szerint felüntető 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 titkár-ra 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 okmányszerűen 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 alapszabálymódosítás 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 felfüggesztheti működését.

A Magyar Biofizikai Társaság tagnévsora

Alapító tagok

- | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Andik István docens | POTE Kórélettani Intézet |
| 2. Aujezsky László oszt. vez. | Orsz. Meteorológiai Intézet Bp. II., Kitaibel Pál u. 1. |
| 3. Barabás Zoltán tud. mtárs | Martonvásár, MTA Mezőgazdasági Kutató Int. |
| 4. Baumann Miklós tud. mtárs | Bp. XI., Budafoki út 14. III/2. |
| 5. Belágyi József tud. mtárs | POTE Biofizikai Intézet |
| 6. Benedek Jánosné tud. mtárs | Gödöllő, AE Növényteni és Növényélettani Tanszék |
| 7. Benkő Károly laborvezető | Debrecen, Tanácsköztársaság u. 30. |
| 8. Bojtör Iván tud. mtárs | Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5. |
| 9. Bor Istvánné tud. mtárs | Orsz. Sugárbiológiai Intézet |
| 10. Bozóky László oszt. vez. | Orsz. Onkológiai Intézet Bp. XII., Ráth Gy. u. 5. |
| 11. Csillik Bertalan orvostud. doktora | Szeged, Kossuth Lajos sgt. 40. |
| 12. Dalos Béla oszt. vez. | Orsz. Sugárbiológiai Int. Bp. XXII., Pentz K. u. 5. |
| 13. Donhoffor Szilárd MTA lev. tag | POTE Kórélettani Intézet |
| 14. Dósay Károly tud. mtárs | Bp. III., Korvin Ottó u. 42. III |
| 15. Ernst Jenő akadémikus | POTE Biofizikai Intézet |
| 16. Faludi Béla egyet. tanár | ELTE Származás- és Örökléttani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a |
| 17. Farádi László miniszterh. | Egészségügyi Minisztérium Bp. V., Akadémia u. 10. |
| 18. Farkas György tanársegéd | E. F. K. J. Bp. XII., Vöröshadsereg u. 54. |
| 19. Frenyó Vilmos egyet. tanár | ELTE Növényélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a. |
| 20. Garamvölgyi Miklós biol. tud. doktora | Orvostovábbképző Intézet Bp. XIII., Szabolcs u. 33—35. |
| 21. Gászó József tanársegéd | BOTE II. Belgyógyászati Klinika Bp., VIII., Szentkirályi u. 46. |
| 22. Geszti Olga alezredes | Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5. |
| 23. Gólián Béláné tanársegéd | BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9. |
| 24. Guba Ferenc biol. t. doktora | SZOTE Biokémiai Intézet Szeged |
| 25. Györgyi Sándor tanársegéd | BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9. |
| 26. Hámori József tud. mtárs | BOTE Anatómiai Intézet Bp. IX., Tűzoltó u. 58. |
| 27. Hoffmann Tibor fiz. t. doktora | OMFB. Bp. V., Akadémia u. 17. |
| 28. Horváth Imre egyetemi tanár | JATE Növényiszervezettani Tanszék, Szeged, Táncsics M. u. 2. |
| 29. Horváth László Gábor biol. tud. kand. | MÁV Pályaalkalmasság-vizsgáló Állomás Bp., VIII. Baross tér 7. |
| 30. Jánossy Lajos akadémikus | KFKI. Bp. XII., Konkoly Thege út |
| 31. Járail István tanársegéd | POTE Gyermekklinika, Pécs |

32. Jobst Kázmér docens POTE Kórbonctani Intézet Pécs, Dischka Gy. u. 5.
33. Juvancz Iréneusz oszt. vez. Matematikai Kut. Int. Bp. VIII., Korányi S. u. 2/a.
34. Károlyi Géza tanársegéd DOTE Orvosi Fizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
35. Kelényi Gábor docens POTE Kórbonctani Intézet Pécs, Dischka Gy. u. 5.
36. Kertész László orvostud. kand. DOTE II. Belklinika
37. Kesztyüs Loránd egyet. tanár DOTE Kóréletani Int. Debrecen 12.
38. Királyfalvi László tud. mtárs POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
39. Koczás Gyula oszt. vez. Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
40. Kovács Sándor docens POTE Élettani Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
41. Lakatos Tibor adjunktus POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
42. Láng Istvánné főorvos Otoneurológiai Intézet Bp. VI., Csengeri u. 25.
43. Manhardtne Kutas Vera tud. mtárs Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
44. Masszi György tanársegéd POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
45. Mess Béla docens POTE Anatómiai Intézet Pécs, Dischka Gy. u. 5.
46. Nagy János adjunktus BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
47. Nagy Jánosné tanársegéd DOTE Orvosi Fizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
48. Niedetzky Antal biol. t. kand. docens POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
49. Örkényi János tud. mtárs POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
50. Pál Imre tanársegéd MTA Izotóp Intézet Szervetlen Kémiai Osztály Bp. 114. pf. 77.
51. Pártay Géza tud. mtárs MTA Agrokémiái Kut. Int. Bp. II., Herman Ottó u. 15.
52. Pócsik István tanársegéd POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
53. Predmerszky Tibor oszt. vez. Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
54. Romhányi György egyet. tanár POTE Kórbonctani Intézet Pécs, Dischka Gy. u. 5.
55. Rontó Györgyi tanársegéd BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
56. Straub F. Brunó akadémikus BOTE Orvosi Vegytani Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
57. Szentágothai János akadémikus EOTE Anatómiai Int. Bp. IX., Tűzoltó u. 58.
58. Székely György docens POTE Anatómiai Intézet Pécs, Dischka Gy. u. 5.
59. Szigeti György akadémikus MTA Fizikai Kutató Int. Bp. IV., Főti út 56.
60. Szógyi Mária tanársegéd BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII., Puskin u. 9.
61. Sztanyik László orvostud. kand. Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
62. Tamás Gyula docens BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII. Puskin u. 9.
63. Tarján Imre egyet. tanár BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII. Puskin u. 9.
64. Tarnóczy Tamás fiz. t. kand. Bp., VIII., Puskin u. 5—7.
65. Tigyi András docens POTE Élettani Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
66. Tigyi József MTA lev. tagja POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
67. Tigyi Józsefné tud. mtárs POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
68. Toperczer Johanna tud. mtárs Orsz. Onkológiai Intézet Bp. XII., Ráth Gy. u. 5.
69. Tóth Lajos egyet. tanár DOTE Orvosi Fizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
70. Tóth Lajosné fizikus Bp. XI., Fehérvári út 85.
71. Török Sándor adjunktus DOTE Orvosi Fizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
72. Turcsányi György docens BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII. Puskin u. 9.
73. Unger Emil tud. mtárs Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.

74. Vargáné Mányi Piroska tanársegéd POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 75. Varga László tud. mtárs Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
 76. Várterész Vilmos int. ig. Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5.
 77. Vető Ferenc tud. mtárs POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 78. Vittay Pál tud. mtárs Orsz. Röntgen Intézet Bp. XIII., Szabolcs u. 33.
 79. Voszka Rudolf adjunktus BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII. Puskin u. 9.

Rendes tagok

80. Achátz Imre tud. mtárs 1965 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 81. Aradi Ferenc tud. mtárs 1966 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 82. Biró Gábor aspiráns 1963 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 83. Blaskó Katalin tanársegéd 1966 BOTE Biofizikai Intézet Bp. VIII. Puskin u. 9.
 84. Böszörményi Zoltán biol. t. kand. 1964 ELTE Növényélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
 85. Bugyi Balázs orvostud. kand. 1967 Ganz-Mávag Üzemi Rendelő Int. Bp. VIII., Könyves Kálmán krt. 76.
 86. Cseh Edit biol. t. kand. 1964 ELTE Növényélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
 87. Csővári Mihályné 1966 Uránegészségügyi Szolgálat Alacsonyaktivitásmérő Labor Pécs, Hajnóczy út 35/c.
 88. Csukás Sándorné aspiráns 1964 ELTE Származás és Örökléstani Tanszék, Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
 89. Dalnoki Felicia egyet. gyak. 1969 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 90. Damjanovich Sándor adj. 1968 DOTE Kórélettani Intézet Debrecen 12.
 91. Deseő György tanársegéd 1964 DOTE Kórélettani Intézet Izotóp Labor. Debrecen 12.
 92. Egyed Jenő tud. s. mtárs 1966 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 93. Faludiné Daniel Ágnes bol. t. kand. 1964 ELTE Származás és Örökléstani Tanszék, Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
 94. Fehér Ottó docens 1967 JATE Állatélettani Tanszék Szeged, Táncsics M. u. 2.
 95. Fitori János tanársegéd 1964 DOTE Orvosi Fizikai Intézet Debrecen, Bem tér 18/b.
 96. Gábor Gyuláné 1968 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 97. Gárdos György oszt. vez. 1966 Orsz. Vértranszfúziós Szolgálat Bp. XI., Daróczi út 24.
 98. Gausz János 1969 JATE Kísérleti Fizikai Int. Szeged, Szt. Mihály u. 1.
 99. Gregus Pál 1969 Vasúti Tudományos Kutató Int. Bp. VIII., Múzeum u. 11.
 100. Gyurján István aspiráns 1964 ELTE Származás és Örökléstani Tanszék, Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a.
 101. Hajnal Józsefné tud. mtárs 1964 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 102. Hevesi János 1967 JATE Kísérleti Fizikai Intézet Szeged, Beloiannisz tér 9.
 103. Homola László tud. mtárs 1963 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 104. Juhász Lajosné tanársegéd 1968 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 105. Juricskay István gyak. 1969 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 106. Katona Zoltán mérnök 1966 Bp. XIV., Thököly út 132.
 107. Kállay Miklós tud. mtárs 1964 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 108. Kerner János tanársegéd 1964 POTE I. sz. Sebészeti Klinika
 109. Kollárné Mórocz Anna 1968 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.
 110. Krasznai István tud. mtárs 1962 BOTE I. Belklinika Bp. VIII., Korányi S. u. 2/a.
 111. Kutas László tanársegéd 1966 POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80.

| | | |
|------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 112. Ladik János tud. mtárs | 1963 | Központi Kémiai Kutató Int. Bp. II., Pusztaszeri út 57—69. |
| 113. Lőrinczy Dénes gyak. | 1969 | POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80. |
| 114. Makra Zsigmond | 1964 | Központi Kémiai Kutató Int. Bp. XII., Konkoly Thege út |
| 115. Meszes Gabriella tanársegéd | 1964 | ELTE Növényélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a. |
| 116. Metzger Tiborné | 1964 | POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80. |
| 117. Molnár László tud. mtárs | 1965 | OKI Radiológiai Osztály Bp. IX., Gyáli út 2—6. |
| 118. Nagy Lajos | 1966 | Pécs, III., Páfrány u. 1. |
| 119. Nagy László asp. | 1966 | POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80. |
| 120. Németh Gábor tanársegéd | 1965 | SZOTE Biológiai Intézet, Szeged |
| 121. Pál István docens | 1964 | Gödöllő, Agrártud. Egyetem Növénytan Tanszék. |
| 122. Parádi Elemér tud. mtárs | 1964 | ELTE Származás és Örökléstan Tanszék, Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a. |
| 123. Pelyhe Ilona | 1969 | ELTE Állatélettani Tanszék Bp. VIII., Múzeum krt. 4/a. |
| 124. Sántha András orvostud. kand. | 1964 | Orsz. Sugárbiológiai Intézet Bp. XXII., Pentz K. u. 5. |
| 125. Somogyi Béla gyak. | 1969 | POTE Biofizikai Intézet Pécs, Rákóczi út 80. |
| 126. Szalay László egyetemi tanár | 1966 | JATE Kísérleti Fizikai Intézet Szeged, Beloiannisz tér 9. |
| 127. Széphalmi Géza asp. | 1964 | Bp. II. Furuly u. 5. |
| 128. Tota Jolán | 1969 | BOTE II. Sebészeti Klinika |
| 129. Török Attila asp. | 1964 | SZOTE Idegklinika Agykutató Intézete, Szeged |
| 130. Varga Emil egyetemi tanár | 1966 | DOE Élettani Intézet Debrecen 12. |
| 131. Várkonyi Zoltán | | JATE, Szeged Bajcsy Zsilinszky u. 27. |
| 132. Zsoldos Tibor | 1966 | Uránegészségügyi Szolgálat Alacsonyaktivitásmérő Labor Pécs, III. Hajnóczy út 35/c. |

A Magyar Biofizikai Társaság 1966-ban megválasztott vezetősége

Tiszteletbeli elnökök: Gyulai Zoltán
Jánossy Lajos
Novobátzky Károly
Szigeti György

Elnök: Ernst Jenő

Első titkár: Tigyi József

Titkár: Sztanyik László

Elnökségi tagok: Aujezky László
Bozóky László
Faludi Béla
Frenyó Vilmos
Guba Ferenc
Hoffmann Tibor
Horváth Imre
Juvancz Iréneus
Straub F. Brunó
Tarján Imre
Tóth Lajos

NÉVMUTATÓ

- Achátz I.* 14, 25, 87, 142
Adám Gy. 117
Adler P. 124
Ágoston E. 33
Andik I. 140
Antoni F. 78, 93, 95, 100
Aradi F. 25, 87, 142
Árky I. 74, 78
Aubert X. 47
Aujeszký L. 25, 30, 33, ~
 140, 144

Bálint Á. 26
Bálint N. 47
Balogné Székely J. 5,
 134
Bangha I. 47
Barabás Z. 140
Baumann M. 14, 24, 140
Belágyi J. 11, 25, 47,
 51, 88, 91, 140
Bendall, J. R. 47
Benedek J-né 59, 140
Benedetzky I. 66
Benkő K. 140
Benson E. S. 47
Bernal 44
Biczók F. 88
Biró E. 47
Biró G. 15, 25, 56, 89,
 142
Biró J. 47
Bisztray-Balku S. 79
Blaskó K. 25, 142
Boermann 44
Bognár G. 26
Bojtor I. 79, 89, 140
Bor I-né 140
Bornschein 44
Bozóky L. 18, 20, 25, 26,
 27, 30, 33, 140, 144
Bowen W. J. 47
Bőlóni E. 78, 100
Böszörményi Z. 62, 142
Brinley F. 47
Budó A. 85
Bugyi B. 142

Cholnoky E. 125
Couteaux R. 46, 47
Csaba B. 96
Cságoty E. 79
Cseh E. 142
Csillik B. 47, 65, 140
Csövári M-né 89, 142
Csukás S-né 142
Czéh G. 56
Czuppon A. 51

Dalnoki F. 142
Dalos B. 79, 140
Damjanovich S. 6, 96,
 134, 142
Davies R. E. 47
Deseő Gy. 66, 72, 142
Dénes 117
Donhoffer Sz. 140
Dósay K. 19, 21, 25, 79,
 90, 140
Döklén A. 77, 78
Drabikowsky W. 47

Ebashi S. 46, 47
Edman P. 48
Egyed J. 74, 90, 142
Elődi P. 51
Enström 44
Ernst J. 3, 6, 9, 12, 25,
 26, 27, 28, 29, 30, 32,
 33, 36, 46, 48, 53, 89,
 90, 94, 106, 107, 113,
 116, 117, 118, 121, 122,
 131, 132, 133, 140, 144

Faludi B. 30, 140, 144
Faludiné Daniel Á. 57,
 69, 72, 142
Farádi L. 140
Faragó 117
Farkas G. 133
Farkas Gy. 21, 140
Fazekas E. 48
Fehér I. 77
Fehér O. 33, 89, 94, 96,
 142
Fitori J. 142
Flerkó B. 119

Förster 44, 86
Frenyó V. 30, 140, 144
Fridvalszky L. 57, 133
Füzi M. 72

Gaál O. 51
Gábor D. 23
Gábor Gy-né 142
Garamvölgyi M. 13, 48,
 88, 91, 140
Garay A. 91
Gárdos Gy. 48, 61, 74,
 142
Gauri J. S. 92
Gausz J. 98, 142
Gazzsó J. 21, 25, 67, 140
Gerecse G. 97
Gerendás M. 48
Gergely J. 48
Gesztelyi I. 64
Gesztli O. 22, 25, 26, 33,
 91, 140
Gidéli J. 77
Giles B. G. 48
Gólián B-né 23, 25, 87,
 140
Gopal-Ayengar 44, 107
Greguss P. 23, 119, 142
Grimstone 44
Guba F. 13, 15, 16, 25,
 30, 48, 140, 144
Gurdon 44
Gutmann E. 48
Györgyi S. 21, 25, 26,
 67, 140
Gyulai Z. 5, 26, 134,
 144
Gyurján I. 57, 69, 142

Hajnal J-né 18, 25, 142
Halvarson 44
Hámori J. 60, 140
Hanson J. 48
Hardwicke P. 48
Harsányi V. 48
Hasselbach W. 48
Hemela J. 69, 92, 102
Herpai S. 103

- Hevesi J. 92, 142
 Hidvégi E. 78
 Higgins E. 44
 H. Nagy A. 57
 Hoffmann T. 30, 140, 144
 Holland J. 78, 93, 100
 Holly S. 51
 Homola L. 25, 70, 142
 Horváth I. 7, 29, 30, 70, 91, 98, 140, 144
 Horváth L. G. 25, 140
 Horváth M. 79
 Hoyle G. 48
 Hutchinson 44, 107
 Huxley H. E. 46, 48

 Iqali S. 78
 Ivanov I. I. 46, 48

 Jánossy L. 140, 144
 Járari I. 140
 Jobst K. 51, 141
 Jöbssis F. 46, 48
 Juhász L-né 142
 Juricskay I. 142
 Juvancz I. 30, 141, 144

 Kakol I. 48
 Kállay M. 17, 71, 93, 142
 Kálmán E. 26, 78
 Kalmár L. 98, 120
 Kamocsay D. 23
 Kanyár B. 20, 87, 94
 Károlyi G. 141
 Kasha 44
 Katona G. 48
 Katona Z. 142
 Kelényi G. 141
 Kendrew 44
 Kerner J. 142
 Kertész L. 12, 18, 25, 26, 28, 29, 30, 123, 141
 Keszthelyi L. 51
 Kesztyüs L. 6, 141
 Ketskeméthy I. 33
 Keve T. 69
 Keynes 44, 107
 Királyfalvi L. 15, 25, 94, 129, 141
 Kirsch H. 48
 Klug 44
 Koczás Gy. 20, 21, 22, 25, 79, 141
 Kocsár L. 78
 Kollárné Móroc A. 17, 142
 Komáromy L. 67, 71, 73
 Kominz D. 49
 Kotani 44, 107
 Kovács L. 64, 79
 Kovács S. 141

 Kovács T. 68
 Köteles G. 78, 95, 100
 Kövér E. 49
 Krasznai I. 142
 Kutas L. 2, 17, 25, 95, 142
 Kutas V. 78, 141
 Kuzin 44

 Lábás E. 49
 Laczkovics L. 128
 Ladik J. 12, 16, 18, 33, 55, 143
 Lakatos T. 17, 58, 96, 141
 Laki K. 49
 Láng I. 25, 49,
 Láng I-né 141
 Lichner Gy. 89
 Lissák K. 67, 71
 Locker 44
 Lónai P. 78
 Longuet 44
 Loványi I. 79, 91
 Lőrinczy D. 143

 Makra Zs. 19, 20, 21, 143
 Mándy E. 19, 25, 26, 59, 78, 105
 Marek N. 99
 Marks 44
 Maruyama E. 49
 Masszi Gy. 25, 96, 126, 141
 Maynaard 44
 McGlynn 44
 Merétey K. 78
 Mess B. 141
 Meszes G. 143
 Metzger T-né 143
 Molnár Gy. 21
 Molnár L. 25, 143
 Monod 44
 Montskó T. 67, 71, 73
 Móroczné Juhász M. 5, 134
 Muszbek L. 96
 Mühlrad A. 49

 Nagy A. 72
 Nagy Gy. 72
 Nagy J. 20, 21, 25, 67, 94, 141
 Nagy J-né 11, 97, 141
 Nagy Lajos 143
 Nagy László 143
 Németh G. 143
 Neszmélyi A. 51
 Nikl I. 79, 98
 Niedetzky A. 8, 19, 25, 33, 49, 77, 84, 97, 133, 141

 Niemierko W. 49
 Novobátszky K. 5, 134, 144

 Oplatka A. 49
 Örkényi J. 15, 141

 Page E. 46, 49
 Pál Imre 141
 Pál István 59, 143
 Papp E. 60
 Parádi E. 143
 Pártay G. 141
 Pellionisz A. 98
 Pelyhe I. 143
 Pinaev G. P. 49
 Pócsik I. 14, 15, 25, 98, 110, 141
 Pozsonyi T. 22, 25
 Predmerszky T. 79, 91, 141
 Puppai A. 73

 Raafat A. 98, 99
 Rácz P. 17
 Radics L. 51
 Révész P. 130
 Rice R. 49
 Róka O. 79
 Romhányi Gy. 141
 Rontó Gy. 16, 22, 23, 25, 26, 69, 96, 99, 102, 127, 141
 Rosenblith 44
 Rüegg J. C. 49

 Salánki J. 49
 Sántha A. 25, 73, 78, 105, 143
 Sarkadi K. 127
 Sasvári K. 51
 Schiller R. 111
 Schonfeld 44
 Sebestyén 120
 Sik T. 124
 Sipos M. 99
 Solomon A. K. 9, 107, 109
 Somogyi B. 143
 Somogyi J. 60
 Spronck A. 49
 Streter F. A. 49
 Straub F. B. 30, 49, 117, 119, 132, 133, 141, 144
 Strickholm A. 49
 Stur J. 99
 Sugataghy Ö. 21, 25

 Szabó B. 68
 Szabó L. 78, 93, 95, 100
 Szabolcs M. 49
 Szabolcsi L-né 133
 Szalay L. 6, 8, 85, 94, 96, 98, 100, 143

- Szarvas Z.* 60
Szász I. 74
Szász K. 70, 91
Szegvári Gy. 26
Székely Gy. 55, 56, 128, 141
Székely L. 60
Székessy V. 49
Szentágothai J. 25, 33, 115, 141,
Széphalmi G. 25, 101, 143
Szigeti Gy. 141, 144
Szógyi M. 14, 25, 68, 101, 141
Ször A. 49
Sztanyik L. 1, 7, 8, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 59, 78, 83, 105, 134, 141, 144
Tan gl 36
Tamás Gy. 14, 15, 22, 23, 25, 68, 101, 141
Tankó B. 50
Tarján I. 6, 11, 16, 18, 25, 26, 30, 33, 101, 102, 141, 144
Tarnóczy T. 141
Terenin 44
Tigyi A. 67, 71, 73, 141
Tigyi J. 1, 10, 12, 14, 16, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 40, 42, 45, 47, 51, 74, 81, 97, 102, 107, 118, 133, 134, 141, 144
Tigyi J-né. 25, 71, 93, 141
Tobias 44
Toperczer J. 141
Tota J. 143
Tóth L. 6, 12, 25, 26, 30, 141, 143
Tóth L-né 96, 141
Török A. 15, 25, 28, 89, 103, 143
Török S. 13, 25, 141
Tregear R. T. 50
Turchányi Gy. 141
Tusnádi G. 99
Unger E. 78, 79, 141
Vadon P. 103
Varga E. 26, 50, 64, 68, 143
Varga L. 58, 78, 142
Vargáné Mányi P. 75, 103, 142
Várkonyi Z. 143
Várterész V. 6, 25, 26, 29, 58, 77, 78, 142
Vasilescu V. 50
Venetianer P. 51
Vető F. 16, 24, 25, 64, 104, 142
Vincze I. 131
Virág Sz. 50
Vittay P. 142
Vodnyánszky L. 50
Vorobjev V. I. 50
Voszka R. 142
Weber 44
Wilkie D. 46, 50
Zs. Nagy I. 50
Zsoldos T. 104, 143
Zsolnai B. 60

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. <i>Ernst Jenő</i> : Bevezető — — — — — | 3 |
| 2. <i>Tigyi József</i> : A Magyar Biofizikai Társaság működése. (1966. márc.—1969. május) — — — — — | 5 |
| 3. A MBT. IV. Vándorgyűlése (Budapest, 1966. máj. 23—24) — — — — — | 11 |
| (Az előadások címeit és kivonatait lásd a szövegben) | |
| 4. A MBT. III. Közgyűlése. (Budapest, 1966. máj. 24.) — — — — — | 25 |
| <i>Ernst Jenő</i> : Bevezetés. — — — — — | 26 |
| <i>Tigyi József</i> : Az Elnökség beszámolója a Társaság tevékenységéről — — — — — | 27 |
| <i>Bozóky László</i> : Jelentés a MBT 1964—1966. évi gazdálkodásáról. — — — — — | 27 |
| A közgyűlés vitája. — — — — — | 28 |
| <i>Várterész Vilmos</i> : A jelölőbizottság jelentése és a választás lefolytatása. — — — — — | 29 |
| 5. A Biofizikai Munkabizottság helyzetfelmérő jelentése. — — — — — | 31 |
| 6. A biofizika tárgya és oktatása. — — — — — | 41 |
| 7. <i>Tigyi József</i> : Beszámoló a II. Nemzetközi Biofizikai Kongresszusról. (Bécs, 1966. szept. 5—9.) — — — — — | 44 |
| 8. Az Izomszimposium, (Budapest, 1966. szept. 12—17.) — — — — — | 46 |
| 9. <i>Tigyi József</i> : Beszámoló a „Modern fizikai módszerek alkalmazása a biológiai kutatásban” című kollokviumról (Tihany, 1967. szept. 18—20.) — — — — — | 51 |
| 10. A Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság I. együttes Vándorgyűlése. (Pécs, 1967. okt. 12—14.) (Az előadások címeit és kivonatait lásd a szövegben) — — — — — | 53 |
| 11. <i>Niedetzky Antal</i> : Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugár-egészségügyi Kutató Intézet 10 éves jubileuma. — — — — — | 77 |
| 12. <i>Tigyi József</i> : Akadémiai székfoglaló (1968. ápr. 22.) — — — — — | 81 |
| 13. <i>Niedetzky Antal</i> : A hazai biofizikai kutatások helyzetének felméréséről. — — — — — | 83 |
| 14. A MBT. V. Vándorgyűlése. (Szeged, 1968. aug. 28—30) (Az előadások címeit és kivonatait lásd a szövegben) — — — — — | 85 |
| 15. Beszámoló az IUPAB igazgatótanácsi üléséről. (Cambridge, 1968. szept. 18—22) | 106 |
| 16. <i>Tigyi József</i> : Jelentés az IUPAB Biophysics Teaching Committee 1968. szept. 29. párizsi üléséről. — — — — — | 107 |
| 17. A. K. Solomon: „Víz-kötés vörösvértestekben”. (Előadás, Pécs, 1969. jan. 8.) — — — — — | 109 |
| 18. <i>Schiller Róbert</i> : „A hidratált elektron” (Előadás, Budapest, 1969. jan. 31.) — — — — — | 111 |
| 19. Biológia és matematika” konferencia. (Budapest, 1969. febr. 25.) — — — — — | 113 |
| 20. <i>Niedetzky Antal</i> : Az Acta Biochimica et Biophysica munkája. — — — — — | 133 |
| 21. Függelék. — — — — — | 134 |
| 22. A Magyar Biofizikai Társaság alapszabályzata. — — — — — | 135 |
| 23. A Magyar Biofizikai Társaság tagnévsora. — — — — — | 140 |
| 24. A Magyar Biofizikai Társaság Vezetősége. — — — — — | 144 |
| 25. Névmutató. — — — — — | 145 |
| 26. Tartalomjegyzék (magyar, orosz, angol). — — — — — | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Е. Эрнст: Введение — — — — — | 3 |
| 2. Й. Тиди: Деятельность Венгерского Биофизического Общества с марта 1966 по май 1969. — — — — — | |
| 3. 4. Странствующий Съезд ВБО. (23—24. мая 1966-ого года, Будапешт (Заглавия и резюме с . в содержании на английском языке). — — — — — | 11 |
| 4. 3. Пленарной съезд ВБО. (24. мая 1966-ого года, Будапешт) — | 25 |
| Е. Эрнст: Введение. — — — — — | 26 |
| Й. Тиди: Доклад президиума о Деятельности Общества. — — | 27 |
| Л. Бозоки: Доклад о хозяйстве ВБО-а в 1964—66 годах. — | 27 |
| Диспут съезд. — — — — — | 28 |
| В. Вартерес: Доклад выставительной комиссии и проведение выбора. — — — — — | 29 |
| 5. Доклад Биофизической Рабочей Комиссии. — — — — — | 31 |
| 6. Предмет и учение биофизики. — — — — — | 41 |
| 7. Й. Тиди: Отчет о 2. Международном Биофизическом Конгрессе. (Вьена 5—9 сент. 1966-ого года). — — — — — | 44 |
| 8. Симпозиум о мышце. (Будапешт, 12—17 сент. 1966-ого года) — | 46 |
| 9. Й. Тиди: Отчет о коллоквиуме „Использование современных методов в биологических исследованиях.“ (Тихань, 18—20 окт. 1967-ого года). — — — — — | 51 |
| 10. I. Совместный Странствующий Съезд Венгерского Биофизического, Биохимического и Физиологического Обществ. (12—14 окт. 1967-ого года, Печ) — — — — — | 53 |
| 11. А. Ницеки: Десятилетие НИИ Лучевой Биологии им. Ф. Ж. Кюри. — | 77 |
| 12. Й. Тиди: Академическая вступительная речь. (22. апр. 1968.) — | 81 |
| 13. А. Ницеки: Об обмере состоянии отечественных биофизических исследований. — — — — — | 83 |
| 14. 5. Странствующий съезд ВБО. (Сегед, 28—30. авг. 1968-ого года) — | 85 |
| 15. Доклад о совещании управляющей комиссии ИУПАВ. (Кембридж 18—22. сент. 1968-ого года) — — — — — | 106 |
| 16. Й. Тиди: Доклад о парижском заседании IUPAV Biophysics Teaching Committee 29-ого сент. 1968-ого года — — — — — | 107 |
| 17. А. К. Соломон: „Бит воды в Эритроцитах.“ (Лекция, Печ, 8. янв. 1969-ого года) — — — — — | 109 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|
| 18. Р. Шиллер: „Гидратный Электрон.” (Лекция, Будапешт, 31. янв. 1969-ого года) | — — — — — — — — — — | 111 |
| 19. Конференция „Биология и математика.” (Будапешт, 25. фебр. 1969-ого года) | — — — — — — — — — — | 113 |
| 20. А. Ницеки: Работа журнала Acta Biochimica et Biophysica | — — | 133 |
| 21. Добавление | — — — — — — — — — — | 134 |
| 22. Основной устав Венгерского Биофизического Общества | — — | 135 |
| 23. Список членов Венгерского Биофизического Общества | — — — | 140 |
| 24. Руководство Венгерского Биофизического Общества | — — — | 144 |
| 25. Именной указатель | — — — — — — — — — — | 145 |
| 26. Содержание | | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>T. Pozsonyi, Gy. Rontó</i> : Effect of Coffeine on the Host Cells of the T7 Phages | 22 |
| <i>Gy. Tamás, Gy. Rontó, T. Pozsonyi</i> : Agar Gel Diffusion Tests on Bacteriophages | 22 |
| <i>D. Kamocsay, P. Greguss</i> : Possibilities of Using Informations Obtained from Ultraseound Holograms for Diagnostic Purposes | 23 |
| <i>K. Gólián-Bartha</i> : Side Effect of Docaquosum (Deoxycoeticosterone-glycoside) on the Activity of the Thyroid Gland | 23 |
| 4. The 3rd Society Meeting of the H. B. S. (Budapest, 24 May, 1966) | 25 |
| <i>Ernst, E.</i> : Introduction | 26 |
| <i>Tigyi, J.</i> : Report of the Presidium on the Activity of the Society. | 27 |
| <i>Bozóky, L.</i> : Report of the Economy of Years 1964—1966. | 27 |
| The Discussion of the Society Meeting. | 28 |
| <i>Várterész, V.</i> : Report of the Nominating Commission and the Election. | 29 |
| 5. Report of the Biophysics Work-Commission. | 31 |
| 6. Subject and Teaching of the Biophysics. | 41 |
| 7. <i>Tigyi, J.</i> : Report on the 2nd Biophysics Congress (Vienna, 5—9 September, 1966). | 44 |
| 8. Symposium on Muscle (Budapest, 12—17 September, 1966) | 46 |
| 9. <i>Tigyi, J.</i> : Report on the Colloquium „Application of the Modern Physical Methods in the Biological Research” (Tihany, 18—20 September, 1967). | 51 |
| 10. The 1st Joint Congress of the Hungarian Societies of Biochemistry, Biophysics and Physiology (Pécs, 12—14 October, 1967). | 53 |
| <i>Ernst, E.</i> : Excitation and Biocybernetics | 53 |
| <i>Ladik, J.</i> : Some Questions Concerning the Regulation of Cellular Processes | 55 |
| <i>Székely, G.</i> : Simulation of an Assumed Nervous Mechanism Controlling Co-ordinated Limb Movements in Amphibia | 55 |
| <i>Bíró, G.</i> : Train of Spikes on Motor Nerve | 56 |
| <i>Czéh, G., G. Székely</i> : Recording of Muscle Potentials from the Limb in Freely Moving Salamanders | 56 |
| <i>Dániel, F. Ágnes, L. Fridvalszky, I. Gyurján, Anna, H. Nagy</i> : Chloroplast Development in Normal and Mutant Maize Leaves. | 57 |
| <i>Királyfalvi, L.</i> : Biofrequencies and Cybernetics | 57 |
| <i>Lakatos, T.</i> : Formation and Travelling of Biological Signals — An Electronic Process | 58 |
| <i>Varga, L., Várterész</i> : Changes in the Generation Cycle Induced by Ionizing Radiations | 58 |
| <i>Pál, S.</i> : Examination of the Changes Produced in Plant Metabolism by the Gamma-Irradiation (Co ⁶⁰) of the Seeds | 59 |
| <i>Sztanyük, L., Erika Mándi</i> : The Influence of Radioprotective Compounds on the Ionizing Radiation Induced Disturbance of Iron Metabolism | 59 |
| <i>Zsolnai, B., Z. Szarvas, Erzsébet Papp, L. Székely, J. Hámori, J. Somogyi</i> : Activity and Localization Changes of Lysosomal Enzymes in Human Placental Tissue | 60 |
| <i>Gárdos, G.</i> : The Potassium and Sodium Transport of Erythrocytes | 61 |
| <i>Böszörményi, Z.</i> : Microbial Transport Processes | 62 |
| <i>Vető, F.</i> : Transport of Water | 64 |
| <i>Varga, E., L. Kovács, I. Gesztelyi</i> : Electrophysiological Analysis of the Depolarizing Effect of Veratrine | 64 |
| <i>Csillik, B.</i> : Structural Correlates of Synaptic Membrane Permeability | 65 |
| <i>Benedeczky, I.</i> : Ultrastructural Study of the Hormone Transport in the Adrenal Medulla of Normal and Reserpine Treated Rats | 66 |
| <i>Deseő, G.</i> : Investigation of Zn ⁶⁵ Incorporation and the Excretionspeed in Rats by Whole-Body Counting | 66 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Györgyi, S., J. Gátsó, J. Nagy: The Effect of Whole Body Irradiation on the ^{86}Rb Transport of Erythrocytes — — — — — | 67 |
| Komáromy, L., T. Montskó, A. Tigyí, K. Lissák: Submicroscopic Analysis of the Effect of Obstruction on the Pancreatic Acinar Cells — — — — | 67 |
| Kovács, T., B. Szabó, E. Varga: Influence of Veratrine on the Ion Transport of Frog Skeletal Muscle — — — — — | 68 |
| Szógyi, Mária, Gy. Tamás: The Effect of Antibiotics on the Ion Exchange in Bacteria — — — — — | 68 |
| Gyurján, I., T. Keve, Ágnes F. Dániel: Incorporation of $^{14}\text{CO}_2$ into Proteins of Normal and Mutant Leaves Depending on the Development of Chloroplasts | 69 |
| Hemela, J., Györgyi Rontó: Approaching the Problem of the Growth of Plaque-Size by Means of a Mathematical Model — — — — — | 69 |
| Homola, L.: The Effect of Hindered Diffusion of the Solute Molecules Along the Membranes on the Transport of Water and of Solute Substances — — | 70 |
| Horváth, I., K. Szász: Effect of the Spectral Composition of Light on Nitrate Accumulation — — — — — | 70 |
| Kállay, N., Anna Tigyí-Sebes: Investigation of the Localization of in Vivo Supplied $^{32}\text{Po}_4$ in Cross-Striated Muscle by Electron Microscopic Autoradiography — — — — — | 71 |
| Montskó, T., I. Komáromy, A. Tigyí, K. Lissák: Submicroscopic Analysis of Regenerating Cell Organelles after Injury by Chronic Distension on the Exocrine Pancreas — — — — — | 71 |
| Nagy, G., G. Deseő: Comparative Investigations on Erythropoietin Activity by Measuring Radioactive Iron (^{59}Fe) Incorporation — — — — — | 72 |
| Nagy, H. Anna, Mária Füzi, Ágnes F. Dániel: Chlorophyllase Activity in Normal and Mutant Maize Leaves — — — — — | 72 |
| Pál, S., Mrs. J. Benedek: Effects of Gamma Irradiation (Co^{60}) Applied Before Sowing on Phosphorus Uptake and Phosphate Incorporation in Tomato Plants — — — — — | 72 |
| Puppi, A., T. Montskó, L. Komáromy, A. Tigyí: Exocrine Secretion of Frog Pancreas and Acetylcholine — — — — — | 73 |
| Sántha, A.: The Combined Effect of Ionizing Radiation and Magnetism on the Growth of <i>Vicia Faba</i> Roots — — — — — | 73 |
| Szász, Ilma, I. Árky, G. Gárdos: Connection Between Cation Transport and Shape Maintenance of Erythrocytes — — — — — | 74 |
| Tigyí, J., J. Egyed: Effect of Soft Beta-Radiation on the Excitation Processes of the Muscle — — — — — | 74 |
| Varga-Mányi, Piroska: Separation of Isotopes by Thermodiffusion — — — | 75 |
| 11. Niedetzky, A.: The 10th Anniversary of Foundation of the „Frédéric Joliot-Curie” National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene — — | 77 |
| 12. Tigyí, J.: Inaugural Lecture at the Academy (22 April 1968). — — — — | 81 |
| 13. Niedetzky, A.: On Survey of the Condition of the Biophysical Researches in our Country. — — — — — | 83 |
| 14. The 5th Congress of the H. B. S. (Szeged, 28—30 August 1968) — — — — | 85 |
| L. Szalay: Investigations on the Absorption and Fluorescence of Chlorophylls | 85 |
| A. Garay, K. Szász, I. Horváth: Effect of Gravity on the Morphology and Metabolism of Plants — — — — — | 91 |
| F. Biczók: Photodynamic Influence on Photoinduced Movements in <i>Tetrahymena pyriformis</i> LG — — — — — | 88 |
| Aly Raafat, J. Stur, M. Sipos, N. Marek: Some Aspect of Oxidation-Reduction Changes in Chloroplasts During the Process of Aging — — — — — | 99 |
| Aly Raafat, J. Gausz, L. Szalay, I. Horváth: Chlorophyll Photobiology of Aging Bean Leaves in vivo. — — — — — | 98 |
| J. Hevesi, G. S. Singhal: Temperature Dependence of the Relationship between the Absorption and the Emission Spectra of Chlorophyll a and its Derivates | 92 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A. Török, A. Herpai: On the Role of Stimulus Threshold of Some Microreceptors in Information Coding — — — — — | 103 |
| I. Acházt: Ultrastructure of the Striated Muscle and Moiré Patterns — — — | 87 |
| E. Ernst: Structure of the Muscle-Fibril — — — — — | 90 |
| J. Belágyi, N. Garamvölgyi: Mechanical and Structural Relations of the Bee Flight Muscle, I — — — — — | 88 |
| N. Garamvölgyi, J. Belágyi: Mechanical and Structural Relations of the Bee Flight Muscle, II — — — — — | 91 |
| N. Kállay, A. Tigyí-Sebes: Autoradiographic Investigation on the Localisation of K in the Cross-Striated Muscle and the Effect of Direct Stimulation on the Intrafibrillar ^{39}K — ^{42}K Exchange — — — — — | 93 |
| I. Tarján, J. Hemela, G. Rontó: On the Mechanism of Plaques' Development — | 102 |
| J. Hemela: On the Development of the Linear Phase of Plaque Growth — — | 92 |
| G. Rontó, G. Tusnády: On the Intracellular Phage Development — — — | 99 |
| M. Szógyi, Gy. Tamás, I. Tarján: Uptake of Antibiotics by Bacteria — — — | 101 |
| J. Tigyí: Change in the K-Content of in vivo Muscles Due to the Effect of Ionizing Radiation — — — — — | 102 |
| L. Kutas: Effect of Trace Elements on the Scintillation of Biological Substances — — — — — | 95 |
| E. Egyed: Effect of Soft Beta Radiation on the Excitation of Muscle — — — | 90 |
| A. Niedetzky: Effect of γ -Radiation on the Lifetime of Sperms — — — — | 97 |
| B. Kanyár, J. Nagy: The Effect of Ionizing Radiation on the Copper Metabolism of the Plasma — — — — — | 94 |
| F. Aradi: Initial Volume Decrease of Muscle as Excitation Phenomenon — — | 87 |
| P. Vadon: Frequent Excitation of the Motor Nerve, I — — — — — | 103 |
| G. Bíró: Frequent Excitation of the Motor Nerve, II — — — — — | 89 |
| T. Lakatos: Excited Electrons and Nerve Excitation. — — — — — | 96 |
| L. Királyfalvi: On the Problems of Modelling Local Potentials in Nerve Fibres | 94 |
| G. Széphalmi: Interpretation by Information Theory of Subthreshold Stimulus Summation — — — — — | 101 |
| A. Pellionisz: Transfer Function of a Geometrical Neuronal Configuration of the Cerebellar Granular Layer — — — — — | 98 |
| G. Masszi: Investigation of the Water Binding of Protein Solutions by Microwave Measurements — — — — — | 96 |
| S. Pócsik: The Structure of Bound Water in Muscle — — — — — | 98 |
| F. Vető: Data on the Mechanism of Osmoregulation in Unicellular Organisms | 104 |
| P. Varga-Mányi: Separation of Isotopes by Thermodiffusion — — — — | 103 |
| L. Sztanyik, A. Sántha, E. Mándi: Study of AET Metabolism by Labelled Compound — — — — — | 105 |
| G. J. Köteles, L. D. Szabó, F. Antoni: On the Biological Effects of Incorporated Radioactive and Stable Isotopes. I. The Effect of Inorganic ^{32}P on the Development of Chick Embryo — — — — — | 95 |
| L. D. Szabó, J. Holland, G. J. Köteles, E. Bölöni, F. Antoni: On the Biological Effects of Incorporated Radioactive and Stable Isotopes. II. The Effect of Transmutation of ^{32}P Incorporated into Ribonucleic Acids on the Protein Synthesis — — — — — | 100 |
| J. Holland, L. D. Szabó, F. Antoni: On the Biological Effects of Incorporated Radioactive and Stable Isotopes. III. The Effect of Heavy Water on the Amino Acid Incorporation of Isolated Liver Microsomes — — — — | 93 |
| M. Csövári, G. Lichner: Investigation on the Interaction between Uranium and Various Amino Acids, and Determination of the Stability Constants of their Complexes — — — — — | 89 |
| T. Zsoldos: Investigation on the Trace Element Content of Whole Human Blood by Neutron Activation Analysis — — — — — | 104 |
| K. G. Bartha, B. Kanyár: Some Problems of Investigating Iodine-Kinetics — | 87 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| O. Geszti, T. Predmerszky, I. Loványi: Changes in Plasma Haemoglobin Concentration after Ionizing Radiation — — — — — | 91 |
| I. Nikl: Application of Media in Animal Dosimetry — — — — — | 98 |
| K. Dósay: Some Aspects of the Conditions for Measurements of Radiation Protection and their Application in Practice — — — — — | 90 |
| I. Bojtor: A Method to Measure Surface Dose by Large Surface Dosimeter — | 89 |
| G. Nagy-Gerecze: Investigations on the Velocity and the Absorptivity of Ultrasonic Energy in Lipids — — — — — | 97 |
| L. Muszbek, S. Damjanovich, B. Csaba: Effect of ⁶⁰ Co-Gamma Rays on the Tryptic Digestion of Phosphorylase-b. — — — — — | 96 |
| 15. Report on the Session of the Executive Committee of the IUPAB (Cambridge, 18—22, September, 1968). — — — — — | 106 |
| 16. Tigyi, J.: Report on the Session of the Biophysics Teaching Committee of the IUPAB (Paris, 29 September, 1968). — — — — — | 107 |
| 17. Solomon, A. K.: „Bilding of Water in the Red Blood Cells” (Lecture, Pécs, 8 January, 1969). — — — — — | 109 |
| 18. Schiller, R.: „The Hydrated Electron” (Lecture, Budapest, 31 January, 1969). — | 111 |
| 19. Conference „Biology and Mathematics” (Budapest, 25 February, 1969). — — | 113 |
| 20. Niedetzky, A.: Activity of the Acta Biochimica et Biophysica. — — — — — | 133 |
| 21. Appendix. — — — — — | 134 |
| 22. The Statue of the H. B. S. — — — — — | 135 |
| 23. List of Members of the H. B. S. — — — — — | 140 |
| 24. Presidium of the H. B. S. — — — — — | 144 |
| 25. Name Index — — — — — | 145 |
| 26. Contents (Hungarian, Russian, English). — — — — — | |

Felelős kiadó: dr. Tigyi József

69-2227 Pécsi Szikra Nyomda — F. v.: Melles Rezső

