

BIOKÉMIA

A Magyar Biokémiai Egyesület
tájékoztatója

Quarterly Review of the
Hungarian Biochemical Society

Szerkesztő bizottság : Alkonyi István, Antoni Ferenc, Bagdy Dániel, Falus
András, Fésüs László, Gaál József, Gergely
Pál, Huszti Zsuzsa, Sarkadi Balázs,
Solymosy Ferenc, Szász Ilma

Felelős szerkesztő : Bagdy Dániel
Technikai szerkesztő : Bagdy Erzsébet

A tartalomból :

Szent-Györgyi Albert	:	A tudomány (1945) Tudomány, szabadság, béke (1946) Gondolatok a Kis katekizmus-ból (1975) Grants and granting (1976)
----------------------	---	---

In memoriam Szent-Györgyi Albert

Sajtó-szemelvények Szent-Györgyi haláláról
A.Szent-Györgyi and his bioelectronic science
Szent-Györgyi és az élő állapot
Tanítványok emlékezése Szent-Györgyire

Hírek és események

Contents

Albert Szent-Györgyi	:	The Science (1945) Preface to Huxley's book on Science, Liberty and Peace (1946) Fragments from the 'Little Catechism' Grants and Granting (1976) (1975)
----------------------	---	--

Last honours to Albert Szent-Györgyi

Szent-Györgyi's death in the press
A.Szent-Györgyi and his bioelectronic science
A.Szent-Györgyi and the living state
Reminiscences to Prof

News and events

E számunk szerzői :

Straub F. Brunó akadémikus
R. Pethig Inst. of Molecular and Biomolecular Electronics, Univ. College of
North Wales, U.K.

Guba Ferenc SZOTE Biokémiai Intézete
Mandl József SOTE I. Kémiai-Biokémiai Intézet
Bagdy Dániel Gyógyszerkutató Intézet KV

A tudomány

Irtta Szent-Györgyi Albert

A „FASIZMUS” szó ma nem népszerű, mert ellenkezőjét jelenti mindannak, ami szépet és nagyot az ember erkölcsi és szellemi téren teremtett. Mégis ezzel a szóval kezdem soraimat, mert a fasizmus a 20. század egyik leghatalmasabb lelki áramlata, amely a lelkek százmillióit ragadta magával s még most is itt él, itt bujkál közöttünk, várva az alkalomra, hogy újra felüthesse fejét. A fasizmus legfőbb vezetői ma már ártalmatlanok, intézményeiket megszüntették, kertünk ki van gyomlálva, de a gaz gyökerei még élnek, készen arra, hogy bármikor burjánozni kezdjenek. Ha ezeket is ki akarjuk irtani, tüzetes és türelmes vizsgálat alá kell vennünk a fasizmust: meg kell keresnünk a gyökereit.

Ezek a gyökerek igen mélyek. A nagy természet időmértékével mérve a mi emberiségünk még nagyon fiatal; hogy úgy mondjam még csak tegnap emelkedtünk ki az állati sorból és lelkünkben ott szunnyad a titkos

vágy, hogy visszameneküljünk oda az ezer-szövécsű civilizációból. Ezt mindenki tudja.

A probléma az, hogy mi követte ki a visszaesés útját. Az okok igen bonyolultak. De mégis, két főmotívum van, amely különösképpen felelős megtévelyedésünkért: az egyik a lelki üresség, a másik gondolkodásunk hibás volta. Hadd fejtem ki kissé részletesebben mind a kettőt, mielőtt cikkem tulajdonképpeni tárgyára, a tudományra rátérnék.

Ne kérdezzük, hogy az iparosodás, vagy a nyomában járó városi élet volt-e az, amely az üreslelkű tömegembert megteremtette. A tény az, hogy itt áll előttünk a városi tömegember, elszakítva ősi környezetétől, a természettől. Az ő világa a bérkaszárnnyák kietlen szobája, egy iroda vagy műhely és a kettőt összekötő aszfalt-csík. Azt a vékonyka szalagját az égnek, amire alig ér rá felnézni, csak a várost takaró füstrelégen át látja. Legfőbb mulatsága a mozi, ahol ügyes vállalkozók táplálják lelkének ürességét.

Erre a tömegemberre szüksége volt a társadalmi rendszernek, a nagytökének, a nagyiparnak. Minden társadalom ösztönösen megteremti azt, ami neki kell. Megalkottunk hát egy iskola-rendszert, amely megtölte az agyat a szellemi élet értéktelen hulladék-anyagával, rendhagyó igékkel, trigonometriai képletekkel, történelmi évszámokkal, kamatos kamatszámítással. Ezek a maguk helyén mind komoly értékek, de nem többek üres pelyvánál abban a tálalásban, ahogy mi adtuk, mint ahogy a legszebb brokátszövetek is szemétté válnak, ha azokat darabokra hasítgatom és összekeverem. Megtöltük ezekkel az agyat pattanásig, amíg az a fiatal hát elgörbült és a szem és agy rövidlátóvá lett. Azután elhitettük, hogy aki ezt megtanulta, az már művelt is, annak joga van nem dolgozni a kezével, sőt megvetni azt, aki a kezét használja. Azt pedig, aki a keze munkájából élt, legszívesebben semmire sem tanítottuk.

Fontos volt, hogy ez a tömegember ne gondolkozzék, vagy legalább is ellenvetés nélkül vegye be azt, amit mások kigondoltak a részére, akár a legnagyobb ellenmondásokat is. Az iskola itt is megtette a magáét, megtanított hazudni, megtanított nem gondolkozni, a legkirívóbb ellentmondásokat szó nélkül elkönyvelni. Visszaemlékezem a magam iskolai éveire. Habár nem szí-

vesen, de elmondották, hogy a fajok lassú fejlődéssel keletkeztek. A modern természettudomány legnagyobb vívmányát egészen elhallgatni mégsem lehetett. A következő órán aztán megtanultuk, hogy Isten a világot hat napon át teremtette, pontosan olyanra, amilyen az ma és „be-zúgtunk“, ha véletlenül elcseréltük a teremtés napjainak a sorrendjét. Ugyanezen az órán megtanítottak arra, hogy „ne ölj“, megtanítottak a krisztusi szeretetre, azután manlichert nyomtak a markunkba és kivittek a lőtérré ember-alakra kivágott céltáblára célbalőni. A történelemórán pedig lelkünkbe csöpögtették azt a tudatot, hogy a magyarnak mindig, mindenkép igaza van, és az emberiség ünnepnapjai azok voltak, amikor mi gyilkoltuk le itt vagy amott az ellenséget, gyásznapi meg ennek az ellenkezője. Belénk oltották a krisztusi szeretet mellé a faji és nemzeti gyűlölködést, a nemzeti önzést és korlátoltságot, ahelyett, hogy megmondották volna, hogy minden háború és mészárlás csak vesztesége, szégyene és gyásza az emberiségnek, az állati brutalitás kitörése, visszaesés az emelkedés lassú útján. Így készítettek elő a háborúra és a fasizmusra.

De a lélek nem maradhat sokáig üresen.

Az emberi lélek és elme tartalmat, életet kíván. Elményt, mozgást, izgalmat keres. Nem keres,

— követel, mint ahogy a gyomor ételt követel. És ahogy az „ördög kinjában a legyet is megeszi“, úgy az ember is, ha a lelke nagyon éhes, nagyon üres marad, elfogad bármit. Ilyen olcsó lélek-töltelék a fasizmus a maga vásári és „könnyen érthető“ jelszavaival, gyűlölködésével, brutalitásával és minden izgalmával a könyvégetéstől az ember-égetésig. Ezért a fasizmust nem lehet kiirtani, hanem helyettesíteni kell. A léleknek, az elmének tartalom kell, tartalmat követel és rajtunk áll, hogy mi legyen az a tartalom, hogy visszanyuljunk-e érte állati brutalitásunk forrásaihoz, vagy vegyük tartalmul mindazt, ami szép, nagy, nemes és érdekes, amit az ember eddig lassú, fáradságos emelkedésében kitermelt. Három ilyen nagy forrás van, ahonnan meríthetünk: az erkölcsi igazságok, a tudomány és a művészet, művészetnek számítva az irodalmat is. Mind a három tulajdonképpen az igazságkeresésnek egy-egy formája, vagy területe, mind a három arra tanít, hogy az igazságot, ne pedig az igazunkat keressük. De, hogy a lélek meg tudjon ezekkel telni, hozzájuk kell, hogy férhessen. Korunk sürgető munkája közepette nem vonulhatunk torony-szobánkba, mint Erasmus. Napunk legnagyobb része termelő munkában telik és ha a tudományból akarunk meríteni, kell, hogy azt megkönnyítsék nekünk,

hogy fáradtan, este, a kandalló mellett nagy nekifeszülés nélkül engedhessük el elménket, hogy az a tudás virágai közt csatangolhasson. Ezt a célt akarja szolgálni a „Tudomány“, amelyet olvasóm most a kezében tart.

A gondolkodásról kissé bővebben kell szólnom, hogy megértessem magam. Agyunkkal gondolkodunk, ezért a legtöbben azt hiszik, hogy az agy a gondolkodás szerve, mint ahogy a számológép megmondja, hogy kétszer kettő négy. Pedig az agy nem a gondolkodás, hanem a létfenntartás szerve. Az egyik állat karmokat, a másik fogakat növesztett, hogy magát fenntartsa; az ember agyat. Az agyat a természet nem azért teremtette, hogy vele igazságot, hanem hogy kenyeret és biztonságot keressünk. Ez természetes. Mint ahogy minden szervünk testünk előnyét szolgálja, úgy az agy is eredetileg arra való, hogy azt a cselekedetet vagy gondolatot termelje, amely nekünk a legelőnyösebb. Ami pedig a gondolkodás csalhatatlanságát illeti, ez teljesen téves. A legnagyobb emberi gondolkodónak, Sokratesnek volt kedves játéka: állíts valamit, én majd megcáfolom, aztán állítsd az ellenkezőjét, azt is megcáfolom. Gondolkodással mindenüvé el lehet jutni, ahová csak akar az ember. Az emberi gondolatnak, egy területet kivéve, nincs valóságos, tárgyilagos tartalma. Egy ideig nagy ne-

hézséget okozott nekem is annak a megértése, hogyan lehetett az, hogy egyes, kétségtelenül eszes fasiszta urak, akikkel annak idején beszéltem, szentül hittek a német győzelemben, mikor a kis gyermeknek is látnia kellett a német vereség szükségességét. Ma értem. Az agy a maga gondolkodásával egyszerűen azt hiteti el velünk, ami nekünk a legelőnyösebbnek látszik, más szóval mindenki azt hiszi el, ami neki a legkellemesebb. Az agy nem igazságot keres, hanem előnyt az egész szervezet részére.

Érdekes az összefüggés a gondolat és cselekedet közt. Érzésünk az, hogy cselekedeteinket gondolatok irányítják, mint birtokvágy, önzés, kapzsiság, uralomvágy, egyszerűen az, hogy bizonyos dolgokat megkívánunk. Az agy — a cselekedet előtt vagy után — hűséggel szállítja azután a tettehez a szöveget, az indokolást vagy igazolást, még pedig rendesen nagyon szép és magaslatos szöveget! Furcsasága az embernek, hogy szereti leggonoszabb cselekedeteit is magas, vagy legalább is magasan hangzó ideálokba öltöztetni és azok nevében elkövetni.

Nem mondom, lehet aggyal igazságot is keresni, de a nagy átlag nem ezt teszi. Ez természet-tudományi szempontból jól érthető, mert igazságkereséssel az agy nem a szervezet előnyét szolgálja, sőt gyakran okozza annak

pusztulását. A legveszélyesebb foglalkozás igazságot keresni és az igazság keresői gyakran végzik életüket a máglyán, a börtönben vagy nyomorban. A lényeges itt azonban, hogy aggyal lehet igazságot is keresni, és hogy az igazság keresői azok, akik az emberiséget előbbre viszik, akik fáklyaként világítanak az emberi fejlődés útján.

Hogy a nagy átlag mennyire használja agyát igazságkeresésre, az egyéni hajlam, tradíció, nevelés meg miegymás kérdése. Ez koronkint is igen változó. Vannak korok, amikor egész társadalmak kezdik keresni és éhezni az igazságot erkölcsi, eszmei, vagy művészi téren. Ezek a periódusok a nagy próféták, művészek vagy tudósok megjelenésének korszakai. De vannak olyan korok is, amikor egész társadalmak a másik szélsőségbe esnek és a legnagyobb hazugságokat választják vezéresillagul, mint ahogy annak nemrégiben mindnyájan tanúi voltunk.

Egy terület van csak, amelyen az emberi gondolkodásnak nincs meg ez a szubjektív megbízhatatlansága, amelyen nem torzítja úgy el az egyéni vágy a gondolatokat és ez a tudomány. A tudományos gondolkodás főjellemvonása az, hogy problémájához hideg fejjel, érzelmi közönnyel, mint problémához közeledik. A gondolkodás helyessége aztán rendszerint ellenőrizhető.

Ahol az ellenőrzésnek nincs lehetősége, az nem is tudomány. Különösen áll mindez a természettudományra, mely a gondolkodásnak legmagasabb iskolája. Ha van egy legfőbb bölcsesség, mely a világmindenséget alkotta — nevezük azt Istennek, vagy természeti törvénynek — annak egyetlen megnyilatkozása maga a világmindenség és a természettudomány a bölcsességnek ebben a könyvében való olvasás.

A „Tudomány“ ezt a gondolkodást képviseli és így az élet tisztulásához kíván hozzájárulni. A természettudományos gondolkodás terjedését magam a béke legfőbb biztosítékának látom. Az, hogy a világ egy negyedszázad alatt kétszer sodródott katasztrófába, kétségtelen bizonyosság, hogy valahol valami nagyon alapvető hiba, válság van. Véleményem szerint az emberi gondolkodás jutott válságba... Válságok akkor lépnek fel, amikor a dolgok fejlődése következtében a régi formák nem fedik az új tartalmat. A kísérleti természettudományok előretörése egész létünket átalakította: a világból egyetlen nagy, egészséges gépezetet csinált, melynek minden kereke összefügg. Egy évszázaddal ezelőtt Amerika végtelen messzeségben volt tőlünk. Ma a manitobiai far-

mer üti ki a kenyeret a magyar alföldi parasztgazda kezéből. Egy nagy, egységes gépezet lett a világ. De gépet csak ugyanazzal a gondolkodással lehet vezetni, amely azt megalkotta. Nem lehet a természettudományos gondolkodással gépet építeni, és azt aztán szentimentalizmussal, olyan primitív érzésekkel, mint önzés, kapzsiság, uralomvágy, vezetni. Ebből katasztrófa lesz, katasztrófa, kell hogy legyen. Ha emellett kitartunk, a helyzet oly arányban válik fokozódón veszélyessé, amilyen mértékben a természettudomány továbbépíti az ő gépezetét és állítja a természet erőit az ember szolgálatába. Az atom energiájának legutóbb történt felszabadítása a helyzetet egész katasztrófálissá teszi és az egész emberiség a végső pusztulás előtt áll, ha az együttélés problémáinál, amelyek ma természettudományi kérdések, nem veti el a szentimentalizmust és annak elavult, titkos diplomáciai eszközeit, ha nem tanulja meg, hogy természettudományi problémát, vagy matematikai egyenletet ágyúval megoldani nem lehet, még atombombával sem.

A „Tudomány“ különös gondot fog fordítani a természettudományokra és gondolkozásmódjának terjesztésével szélesíteni próbálja a béke útját.

ALDOUS HUXLEY

TUDOMÁNY,
SZABADSÁG, BÉKE

A mű angol címe:
SCIENCE, LIBERTY AND PEACE

A fordítás ZEMPLÉN JOLÁN műve

Copyright by Franklin-Társulat
Budapest, 1947

1011. Franklin-Társulat nyomdája. — Felelős: Kovács József

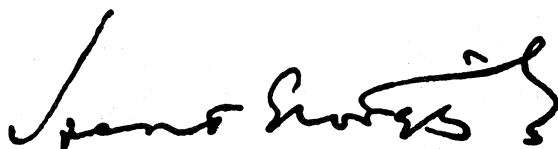
ELŐLJARÓ

Ezeket a sorokat nem mint biokémikus írom. Nekem is van két könyvem és vagy féltucat értekezésem a háború és béke problémájáról. Nem jelent meg egy sem, nem is fog. Azért írtam őket, hogy tisztázzam magam előtt, hol a helyem, mi a kötelességem ebben a világkrízisben, mely az utolsó évtizedekben már kétszer sodorta katasztrófába az emberiséget; minden jel arra vall, hogy ez a két katasztrófa egy hosszabb sorozatnak csupán az első két tagja. Nem is tintával írtam ezeket a munkákat, hanem vérrel és verejtékkal, belső tusakodásomban.

Ugyanígy vérrel és verejtékkal íródott Huxleynek ez a kis könyve. Nem minden ponton értek vele egyet. De egyben feltétlenül megegyezünk: ilyen becsületességgel kell magával mindenkinek számot vetnie, ahogy azt Huxley teszi és ilyen bátran kell kimondani az eredményt, a szellem, a meggyőződés rendíthetetlen erkölcsi erejével. Mindannyian a világtörténelem szereplői vagyunk, mindannyian felelősek vagyunk azért, ami történik.

E tanulmány írója egy nagy családi hagyomány hordozója. A Huxley név a modern kultúrtörténelemben egyértékű az erkölcsi bátorsággal és hősiességgel. Aldous Huxley apja a Darwinizmus nagy előharcosa, testvére az UNESCO jelen tervezője és vezetője, egy jobb, békésebb emberi jövő előharcosa. Ez a könyvecske méltón illeszkedik bele ennek a nagy családnak a hagyományaiba.

Budapest, 1946 december 13.



GONDOLATOK

A Little Catechism – A.SZENT-GYÖRGYI

(Bulletin of the Atomic Scientists, April, 1975)

Life is a late by-product of the forces which created the universe. Life can be wiped out without causing a major disturbance to the universe. Human life can be made lasting by construction, not by destruction. It can be made enjoyable by health, happiness, beauty and knowledge.

+

The basic rule of coexistence is : don't do to others what you don't want to be done to yourself.

+

Rich is who has more money than desire, and poor is who has more desire than money. Today's unskilled labourer has more money than the princes of a few hundred years ago. What makes us poor is the desire for more . The key of happiness is not to get more, but to enjoy what we have and to fill the empty frame of our lives instead of enlarging it.

+

Wealth comes from excellence, and not excellence from wealth (Platon).The present crisis is moral and intellectual; economics are secondary.

+

It is untrue that there have always been wars because man is bloodthirsty. Wars have always occurred because there always have been individuals or small groups of people willing to sacrifice other's lives for their own profit or ambition.

+

Armies are not instruments of peace, but of war. Every army is a threat of peace; the greater the army, the greater the threat.

+

There will be peace when we will look upon instruments of murder and destruction with revulsion, instead national pride.

+

If you want your country to be the strongest, ask first: strongest in what ? Do you want to have the strongest capability to kill, destroy, terrorize, overkill ? Or, the strongest country in economy, fairness, goodwill, helpfulness, knowledge, health and happiness ?

+

A world transformed by science can be run only by the spirit which created science : the search for truth and putting two and two together with a cool head, without fear, greed and lust for domination.

Grants and granting

Albert Szent-Györgyi

Scientific research can be done in many different ways according to the nature of the problem and the nature of the researcher. Among researchers, according to their special inclination, two groups can be distinguished which Wilhelm Ostwald called 'classical' and 'romantic'. J. Platt called them 'Apollonian' and 'Dionysian'. The difference between the two is that while the one is led chiefly by logical thinking, the other relies more on intuition, waiting for an accident with a prepared mind. It is not possible to compare the value of the two kinds of research, but they are both indispensable. Unexpected

discoveries or sudden insight can be expected from the intuitive Dionysians rather than the Classical Apollonians.

Unfortunately, devotion, gift, intuition and knowledge are, in our days, not enough to ensure progress. A new parameter which decides progress is money – financial support – which these days is mostly handed out by governmental agencies. Progress, however, is not solely dependent on the numerical value of support but also on the way in which the funds are distributed. Governmental institutions always tend to become bureaucratic, and scientific or artistic creativity and bureau-

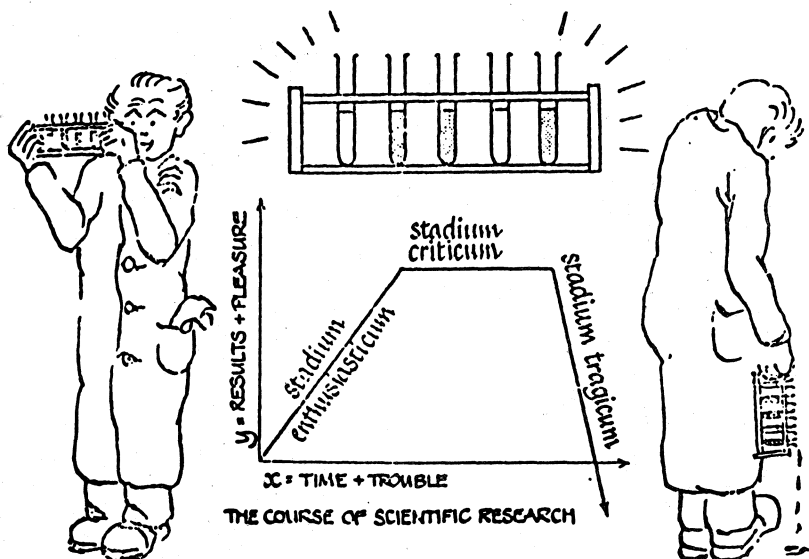
cracy are immiscible. Real research has the qualities of creative artistic work in which subconscious processes play an important role. Creating new knowledge has many traits in common with exploring an unknown country. A new country can be explored by nibbling away at the periphery, or else by penetrating with a pioneer's spirit.

The governmental agencies who give out grants mostly take the (apparently correct) bureaucratic attitude that, being responsible for the taxpayers' money, they have to know on what and how it will be spent, to be able to judge whether the investment is a wise one. They ask thus not only for applications but also for a detailed description of the research to be conducted. This, in one stroke, kills the pioneering spirit. If one knows too well what is in the unknown and what one will do there, then it is not research but rumination. It cuts out the unexpected. A sad example of this disastrous effect is cancer research which is completely stagnant waiting for a new idea, which means the loss of hundreds of thousands, if not millions, of lives and is responsible for untold suffering.

This method of grant distribution attacks science at its foundations and does terrible damage. It teaches the younger researchers not to think in terms of problems but only in terms of 'projects' which have a chance to bring in a grant. It has become customary among advanced researchers to circumvent the difficulty by presenting past research as a project. This is cheating – dishonest – and honesty is the foundation of science.

All this has little to do with the quality of the people who sit on the committees. The really great discoveries are usually rejected first by the greatest authorities of the field. Being rejected almost belongs to the definition of discovery; a discovery being new knowledge which is at variance with the old.

Judging the value of future research by the quality of a project is plain nonsense, because it depends so much on the quality of the researcher. The most wonderful project is worthless in the hands of a poor researcher while a good researcher can be expected to come up with something without a project at all. Pasteur went to Germany to study brewing beer and came home with the discovery of optical isomerism.



The Course of Scientific Research is redrawn from a water colour painted by Albert Szent-Györgyi when he was working in London in the 1920s. (The original picture is in the library at the National Institute for Medical Research, Mill Hill, London). The following extract taken from a recent letter written to the present director of the institute, Sir Arnold Burgen, explains the background of the picture. 'In the early twenties I found a very striking new color reaction in adrenal gland extracts. I communicated my observation to Sir Henry Dale who made me come over, giving me a chance to isolate the substance in question at the Medical Research Council Laboratory at Hampstead, which then was under his guidance. The study looked so hopeful that Sir Henry bought up all the adrenal glands which were on the Atlantic on their way from Argentina to Europe. One day it turned out that the color was nothing else than the well-known color reaction of adrenaline with iron, the iron coming from the meat mincer. So my whole research suddenly collapsed. This little sketch summed up my feelings.'

Trends in Biochemical Sciences, July 1976.

July 1976.

IN MEMORIAM

SZENT-GYÖRGYI ALBERT

THE BOSTON GLOBE FRIDAY, OCTOBER 24, 1986 81

Dr. Albert Szent-Gyorgyi, 93; won Nobel for Vitamin C discovery

By Alex Rothenberg
Contributing Reporter

WOODS HOLE — Graveside services will be held at 1 p.m. Friday, Oct. 24, in the Woods Hole Church of the Messiah Cemetery for Dr. Albert I. Szent-Gyorgyi, an early biochemistry pioneer who won the 1937 Nobel Prize for identifying Vitamin C.

Dr. Szent-Gyorgyi, 93, died Wednesday at his home.

Born in Budapest to a family of landowners, Dr. Szent-Gyorgyi became bored with his studies after he entered the University of Budapest in 1911 as a medical student. After joining the Austro-Hungarian army in World War I and fighting on the Russian and Italian fronts, where he was wounded, he resumed his studies and received his medical degree in 1917.

When Communists took over the Hungarian government after the war, he left Hungary and traveled about Europe for 12 years, teaching in Germany, Holland, England (where he received a doctorate of philosophy from Cambridge University) and the United States.

In 1932 Dr. Szent-Gyorgyi was invited by the government that overthrew the Communists to return to Hungary to work as a professor of medical chemistry and later a professor of organic chemistry at Szeged.

While studying the mechanics of biological oxidation, he first isolated Vitamin C. In 1937 he received the Nobel Prize in physiology and chemistry for this discov-

ery and also for his research on the catalytic function of C-dicarboxylic acids, also known as the Krebs Cycle.

The Krebs Cycle, which he discovered with scientist Sir Hans Krebs, is a sequence of chemical reactions by which living organisms store energy in muscles by oxidizing acetic acid or a chemical equivalent.

He later won the Lasker Award from the American Heart Association for his work studying the heart.

After the Nazis swept into Hungary, Dr. Szent-Gyorgyi joined the resistance movement there and as a cover, he studied the workings of muscles and why they contract.

Adolph Hitler ordered him captured and killed when he became aware Dr. Szent-Gyorgyi was delivering important scientific and political papers to the British legation.

After the war he immigrated to the United States and in 1947 set up shop at the Marine Biological Laboratory in Woods Hole, where he researched muscle chemistry and later studied cancer. His cancer research led him to a radical hypothesis in the early 1960s that two substances control cell growth, based on his research in mice. He said that the substance retine slowed tumor growth while another, ptomaine, hastens it.

Dr. Szent-Gyorgyi also worked on muscle chemistry, problems relating to how the body produces and utilizes energy, and the chemistry of the thymus gland.

His research on the human body inspired his beliefs about mankind and the future of the human race. Angered by the US presence in southeast Asia, in 1966 he joined with other prominent persons in refusing to pay his income taxes to protest US military forces in Vietnam and the Dominican Republic.

He often brought attention to serious problems by making unusual statements about them. In 1966 he warned of impending cannibalism unless the world population was controlled. His solution was for the US government to disseminate birth control information to the world.

He considered bomb shelters "senseless" if a nuclear war broke out and said of nuclear weapons that there were unfavorable "statistical chances that someone will fire one, or one will go off by mistake." He described "enormous vested interest in armaments and none in peace ... an atomic war would forever damage the genetic material which carries the future of the human race ... even prolonged testing would do so."

In 1970, Dr. Szent-Gyorgyi complained, "We find out how nerves work and they make nerve gas; we find out how things grow and they make herbicides."

During the 1970s his work concentrated on a theory that free electrons are a key in both the normal and abnormal behavior of human body cells. Such ideas, considered radical, often got his private and federal research funds cut off because he could not predict where his work would lead him.

Dr. Szent-Gyorgyi leaves his wife, Marsha (Houston); a daughter, Lola of Boston; three grandchildren and two great-grandchildren.

Dr. Albert Szent-Gyorgyi, 93, Dies; Won Nobel for Vitamin Discovery

Dr. Albert Szent-Gyorgyi, 93, who won the 1937 Nobel Prize for medicine for his discovery of Vitamin C and later advanced controversial theories on the cause of cancer, died of kidney failure Oct. 22 at his home in Woods Hole, Mass.

Vitamin C is used to treat scurvy, which is caused by malnutrition, and a number of other diseases.

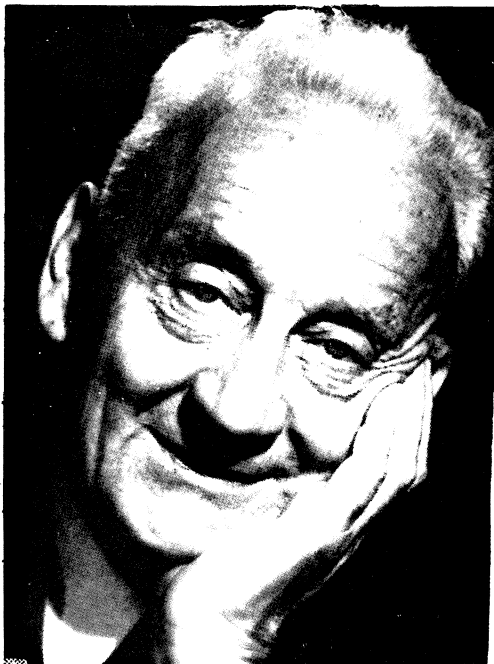
Dr. Szent-Gyorgyi came to this country from his native Hungary in the early 1950s and founded the Institute for Muscle Research at Woods Hole. In 1954, he received the Lasker Award from the American Heart Association for his work on the physiology of muscle contraction.

Beginning in 1956, he received grants from the National Cancer Institute of the National Institutes of Health for cancer research. He developed a "bioelectronic" theory which holds that cancer begins at the submolecular level and is caused by a disturbance in the balance of positive and negative electrons.

Most federally funded cancer research is based on the premise that cancer begins at the molecular level. By the early 1970s, Dr. Szent-Gyorgyi had received almost \$2 million in research grants from NCI, but the money was cut off beginning in 1973.

In 1974, Dr. Szent-Gyorgyi was named scientific director of the Bethesda-based National Foundation for Cancer Research and he held that post until last month. This enabled him to continue his work. The foundation is privately funded and says it supports more than 60 researchers in this country and elsewhere in the world.

In an interview with The Washington Post in 1983, Dr. Szent-Gyorgyi said he was not discouraged because traditional scientists have paid



scant attention to his researches and many respected journals refuse to publish his papers.

"All my papers are rejected because the people who sit on those boards are from an earlier age," he said. "I am from the present age."

Born in Budapest, Dr. Szent-Gyorgyi received a medical degree at the university there. He served in the Austro-Hungarian army in World War I and was wounded. In 1927, he earned a doctorate in physiology at Cambridge University. He returned to Hungary in 1930, and lived and worked there until he came to this country.

In the 1960s and 1970s, he was a critic of the war in Vietnam and wrote three books calling for peace and disarmament, "Science, Ethics and Politics," "The Crazy Ape" and "What's Next?"

Survivors include his wife, the former Marcia Houston, of Woods Hole.

Vasárnapi Hírek

POLITIKAI HETILAP

Főszerkesztő: DR. LÓKOS ZOLTÁN
Főszerkesztő-helyettes: MFCSE G. LÁSZLÓ

II. EVFOLYAM, 43. SZÁM

1986. OKTOBER 26., VASÁRNAP

ELHUNYT SZENT-GYÖRGYI ALBERT

Kilenevenhárom éves korában elhunyt Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas, az Egyesült Államokban élő magyar biokémikus — adták hírül szombaton reggel a hírügynökségek. Szent-Györgyi professzor halálának hírért a Maryland államban lévő Bethesdai Rakkutató Alapítvány jelentette be, amelynek ez év elejéig a tudományos igazgatója volt. A világhíru tudós szerdán veseelégtelenség következtében halt meg, és pénteken lakóhelyén, a Massachusetts állambeli Woods Hole-ban helyezték örök nyugalomra. A temetésen csak a rokonok, a barátok és a munkatársak szűk köre vett részt. A hírügynökségi beszámolók tudományos munkássága mellett kiemelik, hogy a békeharc, a nukleáris leszerelés elkötelezett híve volt, határozottan fellépett az Egyesült Államok vietnami háborúja ellen is.

PAGE 10C / MONDAY, OCTOBER 27, 1986

The Washington Times

Nobel winner Dr. Albert Szent-Gyorgyi

WOODS HOLE, Mass. (AP) — Dr. Albert Szent-Gyorgyi, a biochemist and physician who won the Nobel Prize for isolating vitamin C and was a vocal peace advocate, died of kidney failure at age 93.

Mr. Szent-Gyorgyi, a native of Hungary, won the Nobel Prize in medicine and physiology in 1937, 10 years before he came to the United States. Vitamin C, isolated in 1928, has been used to eliminate scurvy and to treat many other diseases.

In 1954, Mr. Szent-Gyorgyi won the prestigious Lasker Award from the American Heart Association for his work on the physiology of muscle contraction. The author of 10 books and more than 200 scientific papers, he was a pioneer on proteins that are key to muscle activity.

More recently, he espoused a controversial theory on the bio-electronic nature of cancer that was not well-received by most researchers. The National Foundation for Cancer Research in Bethesda, for which Mr. Szent-Gyorgyi served as scientific director until earlier this year, supported his laboratory

studies when he no longer could get money from the government and other sources.

Mr. Szent-Gyorgyi was a vocal proponent of disarmament and peace, and opposed U.S. involvement in Vietnam. He wrote numerous articles, lectured for antiwar causes, and wrote books including "The Crazy Ape" and "What's Next?" Both advocated peace.

The first resident Hungarian to win the Nobel Prize, Mr. Szent-Gyorgyi was born in Budapest in 1893 to a family of minor nobility.

He remained in Hungary throughout World War II, but spent the last two years in hiding because of his anti-Nazi sentiments and his speaking out on behalf of persecuted Jews.

At the end of the war, he was rescued by the Russians and relocated to Moscow. He was offered the presidency of the new Hungarian republic, but declined.

Disillusioned with Soviet domination of his country, Mr. Szent-Gyorgyi immigrated to the United States and settled in Woods Hole on



Dr. Albert Szent-Gyorgyi

Cape Cod. He became a citizen in 1955.

Mr. Szent-Gyorgyi is survived by his wife, the former Marcia Houston.

Szülőhazájától távol élt ötven éven keresztül, mégis itthon, elsősorban Szegeden érte el legjelentősebb tudományos eredményeit. A Magyar Tudományos Akadémia 51 éve választotta tagjai közé, de éveken keresztül kiélezett harcot folytatott az Akadémiával, hogy annak megújulását elérje. A felszabadulás után közéleti aktivitása egyre közelebb vitte a politikához, de a személyi kultusztól tartva konfliktus-helyzetét úgy oldotta meg, hogy külföldre távozott. Ott, egy korai önéletrajzi írását — csaldótt hangon — olyan címmel írta: „Elveszve a 20. században”, de néhány évvel később, hívásunkra hazulátogatott, hitet téve arról, hogy választott hazájának hű polgára — de magyar és az is marad.

*

Tíz évi hollandiai, angliai és amerikai bolyongása után, szegedi tanárként világosan látta, hogy a harmincas évek magyar társadalmi viszonyai mennyire elmaradtak a világhoz képest. Ebből következett, hogy egyre fokozódó mértékben túllépett a laboratóriumi kutatási tevékenységen, határozott állásfoglalásaival és személyes példájával igyekezett az elmaradottság ellen fellépni, maga körül egy új szellemet terjeszteni. Nobel-díja nagy erkölcsi hátteret adott neki, amivel igyekezett is széles körben élni. Ennek eredménye volt az a paradox eset, hogy elvállalta a szegedi egyetem rektorságát éppen abban az évben, amikor az egyetem régi neve (Ferencz József) helyett új nevet vett fel (Horthy Miklós). Vállalta a harcot az akkor már egyre jobbra tolódó tanári karral, vállalta új diákegyesület létrehozását a meglévő jobboldali egyesületekkel szemben. Rektorsága után az általa bevezetett újításokat persze rövidesen felszámolták. Egyre világosabbá vált számára, hogy a németbarát politika katasztrófához vezet, így kereste a kapcsolatot a háború-ellenes erőkkel. Természetes volt tehát számára, hogy azonnal illegalitásba vonult, amint a hitleri birodalom hadserege 1944. március 19-én bevonult. Szerencsésen túlélte azt a közel egy évet, amíg Budapest felszabadításával a szovjet parancsnokság őt fel nem kerestette.

A felszabadulás után, tekintélyének felhasználásával, rövidesen berendezett Budapesten egy új tanszéket, sok új munkatárssal. Rendkívüli aktivitással igyekezett az általa legjobbaknak tartott természettudományos kutatókat (velük együtt művészeket, írókat) megsegíteni. Miután látta hogy az Akadémia régi vezetői nem hajlandók megérteni az idők szavát, sem az intézmény, sem a tagság felhívására nem vállalkoztak, végül is éles, nyilvánosság előtt folyó harcban győzött: 1946-ban az Akadémia elnöke Kodály Zoltán lett és a természettudományok művelőiből választott új tagokkal az Akadémia összetétele megváltozott.

A polgári demokrácia ideáljával a koalíciós időkben Szent-Györgyi sokoldalú tevékenysége előremutató volt. Gondja volt arra is, hogy a természettudományos kutatómunka jelentősége az új társadalmi rendben fokozódjék. "Tudomány a munkásságerért, munkásság a tudományért" jelszóval indított mozgalma kettős célt szolgált: a kutatómunka állami támogatásának növelésével, a tudományos ismeretterjesztés fejlesztésével kívánta a tudomány társadalmi jelentőségét növelni. Ezt szolgáltatta a felfoglalása a MKP kongresszusán (1946), ezt szolgáltatta akkor, amikor vállalta a Magyar-Szovjet Baráti Társaság társelnöki tisztét, amikor szorgalmazta a hazai legjobb természettudományos kutatók és az ipar közötti kapcsolatot, és még sok mindent, ami a társadalmi fejlődést előremozdítja. Egy idő után azonban tevékenysége egyre inkább politikai síkra terelődött. A szocialista átalakulásban a személyi kultuszt látta előrevetítődni és így hagyta el az országot 1947 végén.

Amerikában sem szűnt meg nézeteit hangsúlyozni, humanus, háborúellenes álláspontjával, szókimondó állásfoglalásaival és néhány frappáns brosúrájával ahhoz a liberális baloldali demokrata irányhoz csatlakozott, amely évről-évre aratott győzelmei után végül is a neokonzervatívizmustól szenvedett vereséget.

A konszolidálódó szocialista Magyarországgal szemben érzése egyre jobban letisztultak. 1973-ban — 80. születésnapja után — a Szegedi Orvostudományi Egyetem díszdoktori oklevelét meghalottan vette át, a magyar televízióknak adott nagy interjújában az őt nem ismerő új generációt is lenyűgözte emberi varázsával. Utoljára mint a koronaékszereket hazahozó amerikai küldöttség tagja, 1979-ben járt Budapesten. 90. születésnapján a magyar kormánytól büszkén vette át a rubinokkal ékesített Zászlórend kitüntetését. Ez alkalommal is meghatóan nyilatkozott — hibátlan magyarsággal — humanista eszményeiről és a haláláig tartó tudományos kutatói szenvedélyéről.



Albert Szent-Györgyi (1893–1986)

ALBERT Szent-Györgyi, one of the most remarkable biochemists of our century, died in Woods Hole, Massachusetts, on 22 October. The son of a Hungarian well-to-do farmer, he grew up in a comfortable and cultivated household. He had started to study physiology when he was called up for military service in World War I. In the post-war upheavals he wandered from one laboratory to another, learning new techniques from Michaelis and others, until he settled in Holland, first in Leiden and then with H.J. Hamburger in Groningen. He became deeply interested in biological oxidations, especially the catalytic systems involving succinate, fumarate, malate and oxaloacetate. He recognized their wide general significance in metabolism, and his work represented an important preliminary step that helped toward the later demonstration of the total tricarboxylic acid cycle by Hans Krebs.

Szent-Györgyi also became interested in vegetable respiration, and detected a reducing agent, present in many plant juices, which he noted because it caused a slight delay in the progress of oxidations catalysed by peroxidases. That he took notice of this slight delay, which many investigators might have ignored, was characteristic. When Hamburger died, Szent-Györgyi had to find a job elsewhere: by great good fortune Sir Frederick Hopkins, who had followed his work with interest,

invited him to Cambridge and obtained a fellowship for him. Here he succeeded in crystallizing the reducing agent from the juice of oranges, lemons and cabbages, and from adrenal glands.

About this time (1932) an enlightened Hungarian minister of education recognized Szent-Györgyi's ability and invited him back as professor of medical chemistry at the University of Szeged. A young Hungarian, J. Swisbely, who was familiar with the assay for vitamin C, came to work with him. It was soon apparent that the crystalline reducing agent was indeed vitamin C (ascorbic acid). Szent-Györgyi found that Hungarian paprika was extraordinarily rich in this substance, and was able to prepare crystals in kilogram quantities, which he distributed to other researchers throughout the world. It was for his work on ascorbic acid that he received the Nobel Prize in 1937; the citation also noted the importance of his work on the role of dicarboxylic acid anions in biological oxidation systems.

Next he became involved in the study of muscle contraction and the proteins of muscle. On extracting myosin with salt solutions by the standard procedures, he noted that, if the extraction was prolonged, the extract became considerably more viscous, although the total amount of protein extracted was not much greater. This led to the recognition that another

protein, later called actin, was associated with myosin. Szent-Györgyi's young co-worker, F.B. Straub, purified actin, while he himself investigated the ATP-induced contractility of actomyosin threads.

Szent-Györgyi carried out this work, which opened great new vistas in muscle biochemistry, during World War II under constant danger from the Nazis, who had become aware of his contacts with the British Secret Service. He was placed under house arrest, and escaped seizure by the Gestapo only by taking refuge in the Swedish Legation in Budapest. When the Nazis broke into the Legation, he fled just in time, and he and his wife went into hiding until the war ended.

When the Soviet armies arrived, Szent-Györgyi and his family were protected and well cared-for on personal orders from Molotov, and later he was brought to Moscow for two months. But he became disillusioned and outraged by the character of the Soviet regime and the atrocities committed by the Soviet armies in Hungary. Although personally well treated by the authorities, he found it impossible to continue the work of his laboratory and so departed for the United States, where he settled at the Marine Biological Laboratory in Woods Hole.

Always ready to strike out into new fields, he became fired with interest in the concepts of quantum mechanics, although he never claimed to have mastered (or even to have actually grasped) the mathematical complexities of the subject. Along these lines, he wrote a small monograph on what he termed 'submolecular biology'.

His major preoccupation during the last decades of his life, however, was with cancer. His views on the origins of cancer differed widely from those of almost all other workers in the field, and government grants for his support, although available in limited amounts, were quite inadequate to support research on the scale that he considered necessary. He continued research with a small group, but his last years must have been embittered with a sense of frustration.

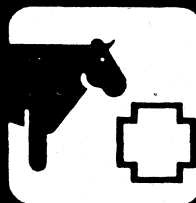
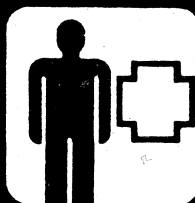
He was always, especially in his earlier years, a man of infinite jest; he loved to announce his ideas and discoveries in a manner that could lead the unwary to believe that he was talking nonsense; but they soon discovered that there was a very solid basis for it all. Like many jesters, he had a deeply tragic vision of the world; he was appalled by the follies of its rulers, teetering constantly on the brink of destruction. Somehow he still managed to cherish hope. Scientist and humanist, he was a unique and unforgettable man.

John T. Edsall

John T. Edsall is in the Department of Biochemistry and Molecular Biology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, U.S.A.



**BIOGAL
PHARMACEUTICAL
WORKS**



BIOGAL Pharmaceutical Works is the youngest, but most dynamically developing company of the Hungarian Pharmaceutical Industry.

The production profile can be divided into four important areas:

PHARMACEUTICAL BASE MATERIALS

Various antibiotics (penicillin, neomycin, tobramycin, OTC), synthetic products, veterinary base-materials belong to this group.

PHARMACEUTICAL SPECIALITIES

BIOGAL contributes to the drug supply of Hungary with more than sixty products.

AGRICULTURAL PRODUCTS

More than thirty food-additives are produced for calves, pigs, poultry and for other domestic animals.

COSMETICS

Helia-D products with wrinkle-smoothing effect sold in many countries of the world.

Albert Szent-Györgyi and his Bioelectronic Science

65



Coleg Prifysgol
Gogledd Cymru
University College
of North Wales

RONALD PETHIG

Institute of Molecular and
Biomolecular Electronics,
Dean Street, BANGOR, Gwynedd LL57 1UT

Ffôn/Tel: (0248) 351151, ext.
Telex: 61100

If he could be asked, Albert Szent-Györgyi would tell us that although his work on metabolism, ascorbic acid and muscle provided him with much satisfaction and enjoyment, the most important and far-reaching of his endeavours were those engaged in trying to understand the "living state" at the submolecular or bioelectronic level. Yet, these last endeavours brought to him many frustrations and are either little known or mostly misrepresented within the scientific community. This speaks volumes of the man himself, for to him scientific research was a game to be played for its excitement, enjoyment and intellectual challenges, not for the winning of prizes or (dare I say it?) the approval of others.

I would like here to paint in broad strokes only the main outlines of Dr Szent-Györgyi's bioelectronic concepts and the progress achieved. Hopefully, sufficient references will be provided for those who wish to know more about the finer details. As I was privileged enough to collaborate in his work, I would also like to help bring him closer to the younger generation of Hungarian scientists by sharing some of the human dimensions of this collaboration.

The Philosophy and Background:

A convenient way to outline the basic philosophy is through a diagram (fig.1) drawn by Prof (as we called him) at around the time of his 92nd birthday. We had become happily accustomed to the occasions when he would scurry into the lab first thing in the morning, having been awake all night with a new idea that he impatiently wanted to bounce off our heads or try out with his test tubes or the electron spin resonance machine and the like. The one nearest to his desk (his research bench was reached by a swivelling of the chair) would be summoned; a brief pep talk accompanied by rapid pen strokes on a notepad would then lead to the unburdening of the night's insights like meteor showers exploding on his desk. By happy chance the sketch in fig.1 ended up amongst my own notes and not screwed-up before the stabbing of his pen onto the next page.

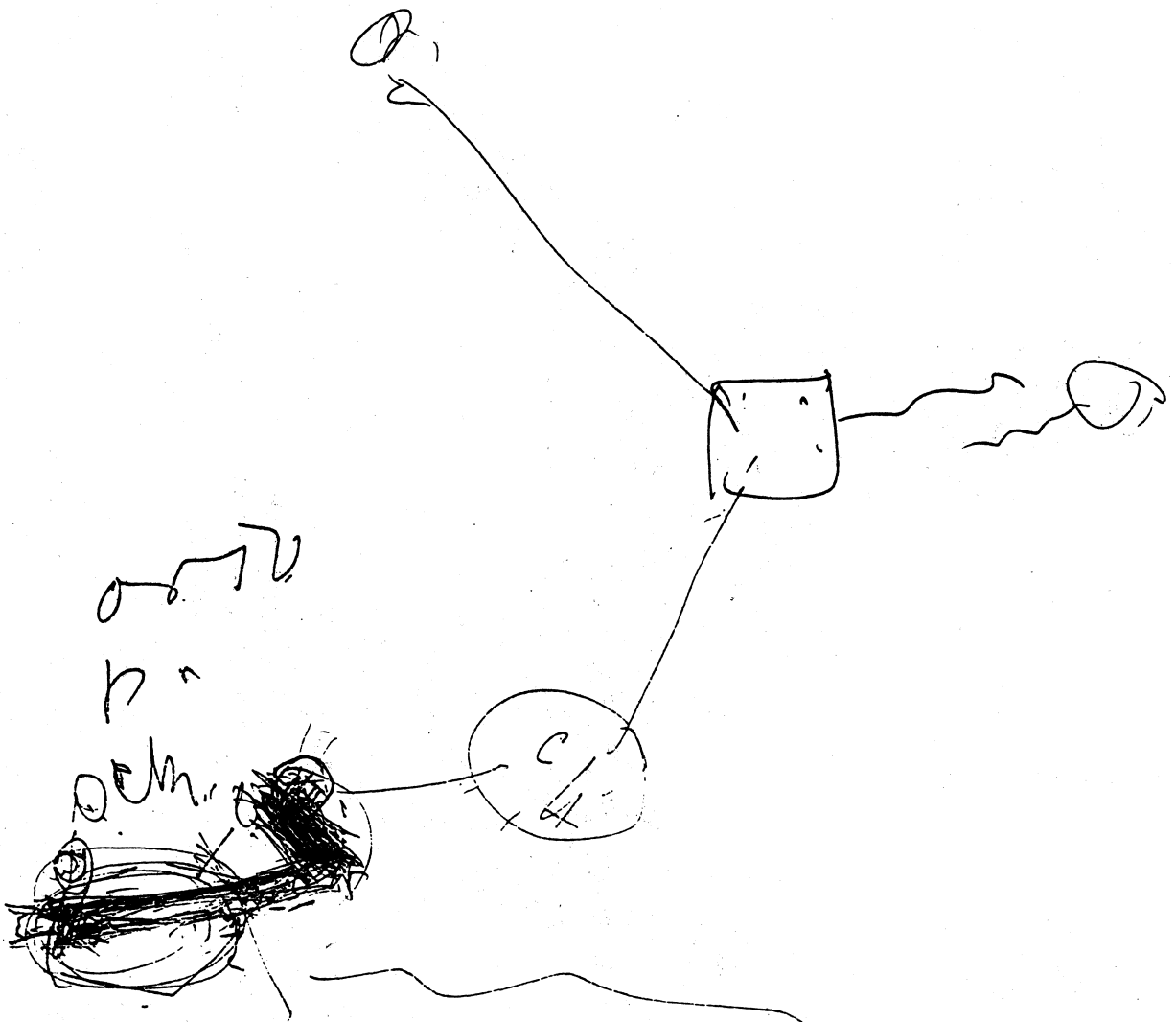


Fig.1 A sketch drawn by Dr Szent-Györgyi in the summer of 1985 to show the sun (circle far right) acting on the photosynthetic apparatus of plants (square) to separate the elements of water. The detail at bottom left is a suggested scheme whereby the fixed hydrogen (or H pool as he called it) in a cell could be reoxidized via a charge transfer complex involving a protein disulfide, a methoxybenzoquinone, ascorbic acid, copper and oxygen.

Figure 1 depicts the sun's action (via the photosynthesis apparatus) in separating the elements of water, with oxygen being released into the atmosphere and hydrogen being fixed to food-stuffs. Some of Szent-Györgyi's early studies were directed towards understanding how, in biological oxidation, flavoproteins could act as electron-carrier links between the dehydrogenases that activate the fixed hydrogen and the respiratory enzymes that activate oxygen. Later, he made pioneering investigations of how ATP, produced by the oxidative energy released by such reactions, can produce contraction in muscle. In fig.1 a scheme is outlined of a possible electron pathway by which the reducing power of a cell could be short-circuited via a protein-associated disulfide group and a methoxy-quinone+ascorbate+metal complex with oxygen. At an early date he had convinced himself that the biological sciences could have overlooked the possibility that some of the more subtle processes of the "living state" relied on metabolic pathways involving the partial transfer and delocalisation of electronic charge within and between structural proteins. In this way he was forced to leave his safe and well established base of experimental biochemistry. He seemed fearlessly and with exultation to sail into the realms of physical chemistry and physics, and in doing so was a major force in triggering off the disciplines of bioelectronics and quantum biology.

Exultation is the going
Of an inland soul to sea-
Past the houses, past the headlands
Into deep eternity !

Emily Dickinson.

It is clearly evident from his Korányi Memorial lecture of 1941 (1) that Szent-Györgyi's mind had by the early years of World War II started to grapple with bioelectronic concepts. This can also be deduced by reading between the lines of his book (2) on muscle chemistry published in 1947. Clearly, in the late 1930's, he had been keeping abreast of the latest developments in the physics of energy bands and semiconductivity. I have not checked this out, but I feel certain that it was Szent-Györgyi who arranged (with Koloman Laki's encouragement, perhaps) for the young John Gergely to be sent from Hungary to work with M.G.Evans at Manchester, England, and produce by 1949 the first quantum mechanical calculations of energy band systems in protein structures (3). From 1958 his Institute for Muscle Research at the Marine Biological Laboratory (MBL), Woods Hole, was publishing not only on muscle physiology and the thymus gland, but also on aspects of electron charge transfer complexes (4-6), free radicals (7,8) and their possible association with

electrical conductivity (9), and on energy transfer in biological systems (10,11). Some of these earlier works and concepts are described in Szent-Györgyi's "Introduction to a Submolecular Biology" (12) which begins with the statement:

"The basic texture of research consists of dreams into which the threads of reasoning, measurement, and calculation are woven."

and ends with:

"We will really approach the understanding of life when all structures and functions, all levels, from the electronic to the supramolecular, will merge into one single unit. Until then our distinguishing between structure and function, classic chemical reactions and quantum mechanics, or the sub- and supramolecular, only shows the limited nature of our approach and understanding."

Between these two personal tenets are 134 pages crammed full of science, philosophy and humour, which as a research student I devoured. (At that time I knew nothing of his Nobel Prize for Vitamin C or of his work with Banga and Straub in isolating actin and myosin, and these facts do not come out in his book). That this book is as relevant and stimulating to today's generation of students is evidenced by the fact that two of my own three copies have been missing from my shelves for a year !

Background to the Last Years:

My first meeting with Prof in August 1975 occurred at a time of mixed and changing fortunes for him. His once large and active research laboratory was then reduced to just himself and his loyal colleague, Jane McLaughlin; his science was publically under ridicule; his research fund applications were being rejected and his financial state was close to the ground state, if not negative. But other forces were at work too. Behind the scenes Dr Denis Robinson, as chairman of the Board of Trustees, was smoothing the furrowed brows of the MBL Administration; Dr Benjamin Kaminer, one of Prof's past research associates, was making the final arrangements for a large and prestigious Symposium (13) in Prof's honour; and the efforts of the National Foundation for Cancer Research to finance his work were gaining momentum. To all this, a few weeks previously he had met Marcia Houston, who later (30 Oct, 1975) became Mrs Marcia Szent-Györgyi and who with constant loving devotion and care sustained Prof through the next 11 years.

In July, 1975, whilst enjoying the hospitality of H.A.Pohl's laboratory in Oklahoma, I had by chance come across an issue of "Chemistry and Engineering News" (14) containing an article on the reaction to a lecture given in Germany by Szent-Gyorgyi on his bioelectronic approach to the Cancer problem. Amongst favourable comments from Koloman Laki, Janos Ladik and George Weber there were many unfavourable ones such as:

"I feel sorry for Szent-Györgyi. He's made his contribution and now I think he's out of his depth".

"I don't think it's a paper to be taken seriously".

"Why make an issue of it - it will go away by itself".

Szent-Györgyi's response (14) was to declare:

"A discovery is a discovery because it is at variance with established knowledge. If it were accepted immediately, I'd know I'm getting old and it's nothing very new".

Naturally, I wanted to know the content of this paper, for it must have contained some interesting ideas. My invitation to Woods Hole followed my request for a transcript. (The way had been paved by Denis Robinson, who earlier had passed a paper of mine to Prof which described his bioelectronic ideas). My arrival at Hyannis in a small "Air New England" plane from New York was delayed for two hours by fog, but Prof was there in front of the airport buildings to greet me with a huge smile and a bear-grip of a handshake. He was dressed in an old pair of Jeans (which looked as if they would fall down at any minute), a cowboy-style jacket and shirt, and moccasins. Explaining that he had just spent the last two hours dodging around the airport trying to avoid someone he didn't want to waste time talking too, and didn't want to get caught now, he shot off to fetch his car. Once installed inside his gigantic, Old Pontiac, I was whisked along the narrow roads leading to Falmouth and Woods Hole. His deep resonant voice extolled me with statements like "All life is stable free radicals" and with descriptions of his latest work on the autocatalytic synthesis of amine+dicarbonyl biradicals and reactions to produce coloured protein charge-transfer complexes. We stopped at the Coonamesset Inn in Falmouth "to feed me up" for just as long as it took him to use all available paper napkins to draw and write on. Then back in the car and off to his lab as if the Devil himself was trying to catch us !

Once in the lab (a large room with views across to the Elizabeth Islands and Martha's Vineyard and crammed with shelves of chemicals and benches of glassware and apparatus) Prof soon

had Jane helping in the preparation of a dazzling array of colour-producing reactions. Most of all I was amazed by his preparations of coloured proteins. Back in Bangor, my young colleague Peter Gascoyne was in the second year of his Ph.D research into the dielectric and hydration properties of protein charge-transfer complexes. In this time the best we could manage was to change "white" proteins into ones having a slight purple tinge. Here I was being shown brown and even black proteins, prepared under gentle conditions. To me a black protein structure suggested one containing a large number of free radicals, and not only that, the energy levels available to these unpaired electrons could be such as to allow the electrons a significant degree of delocalisation. I was in the presence of a magician !

I was to return five weeks later with Peter Gascoyne. As a further indication of Prof's remarkable energy and the scope of his ideas at that time, I can quote directly from four of his letters written before our arrival. The first three quotes are from letters all written on September 8th, the last on September 9th, 1975:

"Since you left I have made one rather exciting observation. I found the free radical of ascorbic acid, and think that it plays an important role in electron transfer from protein to O_2 ."

"I would like to know urgently whether the red juice gives an ESR signal. The white fluid is the pure solvent - for a control. If there is a result please let me know by wire (collect)."

(see fig.2)

"I have forgotten to add to my letter in the package that the solvent was dimethyl-sulfoxide, and the purple material probably the free radical of ascorbic acid."

"I am working hard on this substance which I think to be the free radical of ascorbic acid. It is a most remarkable substance. Ascorbic acid is still a riddle, nobody knows what it does. Maybe this is the answer."

Then on September 16th (on his 82nd birthday !) he writes:

"I thank you also for the ESR measurement on the two juices I have sent you. The result is most enjoyable, and also most important."

Needless to say, we had found the free radical signal he expected. I still have those samples - they have the same deep colour as on the day he sent them.

LABORATORY OF THE
INSTITUTE FOR MUSCLE RESEARCH
AT THE MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE, MASSACHUSETTS
02543

ALBERT SZENT-GYÖRGYI, M. D., PH. D.
TEL.: FALMOUTH 548-3705
AREA CODE: 617

8/IX

Dear Powell,

I would like to know urgently
whether the red juice give an ESR
signal. The white fluid is the
pure solvent - for a control.
If there is a result please
let me know by wire (collect).

Warm regards

Prof.

(Everybody, calls me "Prof" here.)

Fig. 2 A letter from Dr Szent-Györgyi, dated 8th September, 1975, requesting urgent electron spin resonance data on a "red juice" of a complex of ascorbic acid with methyl-glyoxal. The synthesis of this complex was later to be refined by Professor Gabor Fodor, and was named "oncostatin" for its anti-tumor activity.

Peter Gascoyne and I arrived in Woods Hole to find that Prof's ESR machine, the one used in 1960 (7), needed considerable attention. The 100 kHz modulator unit had been sent to Korea, and waveguides and other components had been used for spare parts or scrap metal. (The machine had malfunctioned many years earlier and the manufacturer's estimated repair bill had been outrageously high and one which Prof could not afford). Practically all that remained now was the electromagnet and its power supply - their combined weight of over 4000 kg had probably saved them. However, after forays to a nearby US Navy surplus store, the blessing of Lady Luck, and two days of forced rest associated with security arrangements for the Emperor of Japan's visit to the MBL, we had the ESR machine back on its feet. This meant that Prof could go off to Bennie Kaminer's Symposium in Boston and talk with some confidence about the free radicals associated with his coloured proteins.

The Symposium was an unforgettable experience. For two days invited lecturers such as Hans Krebs, Fritz Lipmann, Hugh Huxley, Linus Pauling and George Wald, gave their presentations and warm appraisals of Prof. Then it was time for the man being honoured himself to perform. As Michael Kasha would write (13):

"Holding giant test tubes in his hands, first one above his head, then the other, gesturing with each to make his point, his face vividly animated, a brilliant red colour sparkled as the liquids mixed. A dramatic sequence began, more experiments, colour slides were projected, Szent-Györgyi danced about the platform, alternating his attentions on the audience and on his test tubes. It was a ballet, the "Ballet of Albert Szent-Györgyi", flushed with energy and scientific drama. The physical chemistry and biochemistry were too tightly knit, too convincingly demonstrated, to be taken lightly."

However, not everyone was as convinced, and some of the scepticism came from unexpected quarters, as for example in a letter from Sir Hans Krebs (fig.3). When I showed this to Prof, his comment was - "He doubts it because he cannot see it down the microscope". A few weeks earlier Prof's frustrations had been heightened by the rejection of his latest research proposal to the National Institutes of Health (NIH). To be fair, some of the reviewers' criticisms were not unreasonable, but I think they lacked vision. The Executive Secretary felt compelled to add a special note to the document of rejection. It reads:

"By the accepted criteria of scientific merit, requiring a clearly planned sequence of experiments to test a hypothesis,

METABOLIC RESEARCH LABORATORY

From
H. A. Krebs

NUFFIELD DEPARTMENT OF CLINICAL MEDICINE

Radcliffe Infirmary,
Oxford,
OX2 6HE

Telephone Oxford 49891, Ext. 244

29 October 1975

Dr. Pethig,
Department of Electronics,
University College of North Wales
and Bangor,
Bangor,
N. Wales

Dear Dr. Pethig,

I would be grateful to you if at some time we could continue the conversation which we started in Boston. I am anxious to learn from you the real scientific content (if any) of the talk Szent-Györgyi gave at the end of the Symposium. His performance was certainly amusing but in view of the generality of his comments and the absence of measured data its scientific content appeared very vague. Nevertheless I am quite willing to believe that behind those generalities there are some specific ideas which can be, or even have been, tested experimentally.

It may be difficult to discuss the matter by correspondence and I am not in a hurry. Should you have an opportunity of coming to London or Oxford I hope you will find it possible to spare me some time.

Yours sincerely,



H. A. Krebs

Fig.3 A letter from Sir Hans Krebs, following the Symposium (13) held at the Boston University School of Medicine and dedicated to Dr Szent-Györgyi (October 16-17, 1975).

this application cannot be recommended for approval. The reviewers wished, however, that some alternative mechanisms could be devised to provide personal support for a distinguished scientist of the stature and great past accomplishments of Dr Szent-Györgyi who still has the potential of making contributions in specific health areas of considerable urgency. The scientific community holds him in the highest esteem, even affection, as a fearless spokesman for unpopular causes, a critic of conventional ideas, and a disseminator of challenging and stimulating scientific concepts."

This well meaning and kindly gesture did nothing for Prof, but it made clear the task which faced us. Before funding could come from conventional sources, convincing demonstrations would first have to be obtained of the relevance of his bioelectronic ideas to biology. Links had to be made between the brilliant red colours in the giant test tubes and the workings of a cell. Prof, a year later, was to get another reminder of this, for in a letter dated 5th December, 1976, he writes from his winter address in Florida:

"You will be interested to hear that Nature has rejected my paper. I am enclosing the editor's letter, and also the criticism of the referee which the editor has sent me. Naturally, with the referee's criticism the editor had to reject. This criticism is very interesting, and tells us what we can expect from the scientific community brought up in molecular biology. The referee's criticism not only rejects all we believe in, but he seems to glow in wrath. The critic must have been some outdated fellow who has never produced anything new in his life and is just foaming with rage if he hears of something new being produced somewhere. Forty years ago they published my paper on semiconductivity for which I had no evidence whatsoever. Now they are rejecting a well documented idea.

It is very useful to get this cold shower. It tells us what we can expect, and tells us to be careful with publication, because the slightest mistake we make will be well exploited".

But the "cold shower" could not have been very restricting, for in the same letter we have:

"I am getting more and more interested in SH, which is intimately connected with the problem of protein radicals. It is too complex, and I am too much at the beginning to write about it. I will tell you all about it at Sanibel. There is

an old Wieneese saying: "everything has an end, only the sausage has two". The radical story has two ends too, a dicarbonyl and an SH end"

We would like to think that we made progress in making links between Prof's coloured charge transfer reactions, his theories, and cell biology. At the very least we came to recognise the promising and the not so promising trails, and I would like now to summarize these aspects.

The Progress Made:

A corner-stone of Prof's bioelectronic theories is the concept that electronic delocalization within and between protein structures has significance regarding the underlying subtlety of many biological phenomena, with the activation of oxygen, and especially with the control of cell division (15). Electronic delocalization within a protein structure could occur as a result of a charge transfer reaction which desaturated the protein's electronic ground states. To his way of thinking (in a letter of 19th December, 1975):

"The central event in evolution was the electronic desaturation of protein, when light and oxygen appeared, by transfer of electrons to O_2 . Oxygen made out of the dielectric, closed shelled globular molecules, free radicals".

(In his terminology this represented a transition from the α - to the β -state). After next summarising the properties of an amine-dicarbonyl plus oxygen complex he was working on at the time, he goes on to say in this letter:

"This trimeric complex gives a strong signal (with probably two spins per complex) though it certainly is not dissociated, because in solution it retains its strong colour, These protein structures are the stage, and the actors of life are the mobile electrons. Cancer is cancer because it has the bridge between protein and O_2 broken down and has to stay in the α -state".

By the summer of 1976 the Foundation (NFCR) supporting Prof's work had provided a new ESR machine, and so detailed studies could be made of the free radical, as well as spectroscopic and dielectric, properties of proteins (and tissues) complexed to electron-acceptor molecules. This work (eg 16-25) did provide detailed information on the nature of the free radicals, and evidence of the nature of the charge-transfer interaction between methylglyoxal and the polypeptide backbone of

protein structures was obtained. It was also concluded that, under certain conditions, protein structures were capable of supporting electronic charge transport processes, but in a very limited way. At this time Prof was also enjoying the theoretical inputs and skills of Janos Ladik and Koloman Laki (eg 26), and Gabor Fodor was providing invaluable services with his organic synthesis expertise. Our attention was also directed towards hydration effects and proton transport (27-31). The importance of the physico-chemical properties of water in biological systems had long been of interest to Prof, and in a letter of 30th October, 1977, he wrote:

"This problem of the dielectric constant of water is terribly interesting. Perhaps you know that I have discovered thirty years ago that one could preserve rabbit muscle for years in 50% glycerol at -15°C , and on addition of ATP it will not only contract but will also develop the maximum tension it ever developed in life. This has been used later in England for preserving the motility of sperm, which has a major importance for animal husbandry. Nobody understood this action of glycerol which is by no means a physiological agent. 50% glycerol has a ϵ (diel.const.) of 65. If we say that it is good for the muscle because it has this ϵ , everything becomes clear, at least if one supposes that electronic reactions (charge transfer) belong to the most important biological processes".

The electrical conduction and dielectric measurements had been made on relatively dry protein powders, compressed between metal electrodes, and as such did not allow the results to be readily related to realistic biological situations. A method had somehow to be found that would make it possible to perform equivalent measurements at the molecular level on proteins located within their natural membrane and aqueous environments.

The idea thus arose of trying to use free radicals in solution as the equivalent of free electrons in a metal electrode. It was considered that using the ESR spectrometer to monitor the rate at which cell membranes scavenge such free radicals, as a result of one-electron charge transfer processes, might prove to be equivalent to a classical electronic conduction experiment. It was also thought advantageous to be able to use a dynamically stable population of free radicals for this purpose, even though this did seem to go against everything generally understood about the reactivity and short life-times of free radicals in solution.

As a possible means of generating a stable population of

free radicals, it was decided to use ascorbic acid as an electron donor to a methoxy-substituted p-quinone. At this time Prof was also studying (32,33) the oxidation-reduction and cytotoxic properties of such quinones, and so they were a natural first choice for this work. The basic idea was to find a quinone with a redox potential closely matched to that of ascorbic acid, and an understanding of this approach follows from semiconductor and electrochemical concepts such as those used to describe p-n junctions and corrosion phenomena. The redox potentials of a series of methoxy-substituted p-quinones were measured and a direct correlation was found between the concentrations and lifetimes of semiquinone and ascorbyl radicals formed when 10 mM sodium ascorbate was flow mixed with 0.5 mM p-quinone at pH 7.8 (34). The 2,6-dimethoxy-quinone was found to give the highest concentration (6 μM) of stable free radicals, with a half-life of around 20 minutes. The pK values of semiquinone and ascorbyl radicals are such that at neutral pH each radical carries a net negative charge. Cell membranes are negatively charged and so the rate of approach of the anionic radicals to a cell, and the subsequent charge-transfer reaction leading to their quenching, is proportional to the magnitude of the cell surface charge. This was used to study the surface electrostatic potentials of normal and transformed cells (35).

The quenching of the radicals by ascites cells was found to be linked to cellular metabolism, and associated with the activity of an SH- and NAD(P)H-dependent enzyme (36). The cytotoxicity was concluded to result from a loss of NAD(P)H reducing power in the cells (hence the relevance of fig.1). The enzyme, or enzymes involved, could not be identified with such likely candidates as DT-diaphorase, cytochrome P450 or semi-dehydroascorbate. Oxido-reductases such as lipoamide dehydrogenase (LDH-ase) and glutathione reductase (GR-ase), in the presence of their relevant NAD(P)H substrate, were however found capable of quenching the radicals (37). LDH-ase is capable of such activity even in the absence of its substrate, lipoamide, and as such is working "backwards" in its normal biological sense and exhibiting a one-electron "diaphorase" activity. In the presence of lipoamide the quenching activity is increased. By varying the lipoamide and NADH substrate concentrations, enzyme kinetic plots were obtained which yielded activity values for the substrates in good agreement with those that can be obtained from spectrophotometric assays. GR-ase was found to eliminate the radicals only in the presence of its normal substrate, oxidized glutathione, and again substrate activity plots could be obtained.

Measurements (38) were also made on several cell lines prepared by Drs C.N.Lai and F.F.Becker of the M.D.Anderson Hospital and Tumor Institute, Houston. Normal rat kidney (NRK)

cells were found to have a lower radical quenching activity than ascites cells. More significantly, a cell line (6M2) obtained by viral infection of NRK and having the property of exhibiting a transformed or normal phenotype, depending on the incubation temperature, showed a much higher quenching activity in the transformed than in the normal state. An irreversibly transformed mutant of 6M2 exhibited even larger quenching activity. Experiments on chinese hamster ovary (CHO) cells, which were capable of exhibiting a normal or transformed phenotype according to whether they were grown in the presence or absence of dibutyryl cyclic AMP, also demonstrated that transformed cells appear to quench the free radicals more actively than normal cells. The most recent work has investigated the changes that occur in transmembrane potential and surface charge as cells undergo neoplastic transformation, so that a detailed picture of the electrical and electrochemical properties of normal and transformed cells is beginning to be established. We learnt of the acceptance for publication of our paper (39) on this work not long after Prof's passing away.

Prof had a way of referring to the happy team of himself, Jane McLaughlin, Peter Gascoyne and myself as his "quartet". Over the years some of the Ph.D students (Tom Cross, John Morgan, Mike Arnold, Steve Bone & Jonathan Price) from Bangor were able to savour the excitement of working with Prof and to make their own individual contributions. A significant event was the initiation of the collaboration with Drs Chiu-Nan Lai and Frederick Becker, which brought to the research sophisticated cell lines and expertise. We will continue along the path that Prof has set for us.

I would like Prof to have the last words (from a letter of 26th April, 1985):

"When I settled here in Woods Hole and invited you later I felt that I had started something, only I did not know what. Now it is becoming more or less clear what this was: a shifting of the grounds on which biology stands to sub-molecular reactions. The visit of Jonathan to my lab brought in a new factor into this situation which we did not consider before: the charge of the whole cellular system. And this is terribly important. Much of my earlier work considered the redox potentials. The free energy changes of oxidoreduction, which dominated my work, is but one aspect.

So this is the situation Ron, I did not know that this will develop when you disembarked in Hyanis to discuss with me the yellow casein. It is amusing and exciting."

REFERENCES

1. Szent-Györgyi, A. (1941) *Nature(Lond.)*, 148, 157-159.
2. Szent-Györgyi, A. (1947) *Chemistry of Muscular Contraction*, Academic Press, New York.
3. Evans, M.G. and Gergely, J. (1949) *Biochim.Biophys.Acta*, 3, 188-197.
4. Isenberg, I. and Szent-Györgyi, A. (1958) *Proc.Natl.Acad.Sci. USA*, 44, 857-862.
5. Pullman, B. and Pullman, A. (1958) *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 44, 1197-1202.
6. Szent-Györgyi, A., Isenberg, I. and McLaughlin, J. (1961) *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 47, 1089-1093.
7. Isenberg, I., Szent-Györgyi, A. and Baird, S.L. (1960) *Proc. Natl.Acad.Sci.USA*, 46, 1307-1311.
8. Isenberg, I. (1964) *Physiol.Rev.*, 44, 487-517.
9. Smaller, B., Isenberg, I. and Baird, S.L. (1961) *Nature(Lond.)*, 191, 168-169.
10. Avery, J., Bay, Z. and Szent-Györgyi, A. (1961) *Proc.Natl. Acad.Sci.USA*, 47, 1742-1744.
11. Bay, Z. and Pearlstein, R.M. (1963) *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 50, 1071-1078.
12. Szent-Györgyi, A. (1960) *Introduction to a Submolecular Biology*, Academic Press, New York.
13. Kammer, B., (Ed.) (1977) *Search and Discovery: A Tribute to Albert Szent-Gyorgyi*, Academic Press, New York.
14. *Chemical and Engineering News*, p.16, July 28, 1975.
15. Szent-Györgyi, A. (1976) *Electronic Biology and Cancer*, Marcel Dekker, New York.
16. Pethig, R. and Szent-Györgyi, A. (1977) *Proc.Natl.Acad.Sci. USA*, 74, 226-228.
17. Pohl, H.A., Gascoyne, P.R.C. and Szent-Györgyi, A. (1977) *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 74, 1558-1560.

18. Bone, S., Lewis, T.J., Pethig, R. and Szent-Györgyi, A. (1978) Proc.Natl.Acad.Sci.USA, 75, 315-318.
19. McLaughlin, J.A., Pethig, R. and Szent-Györgyi, A. (1980) Proc.Natl.Acad.Sci.USA, 77, 949-951.
20. Pethig, R. and Szent-Györgyi, (1980) Bioelectrochemistry (Eds. H.Keyzer & F.Gutmann) pp. 227-252, Plenum, New York.
21. Gascoyne, P.R.C. (1980) Int.J.Quantum Chem: Quantum Biol. Symp. 7, 93-100.
22. Cross, T.E. and Pethig, R. (1980) Int.J.Quantum Chem: Quantum Biol.Symp. 7, 389-395.
23. Knock, F.E. and Gascoyne, P.R.C. (1981) Physiol.Chem.Phys. 13, 447-454.
24. Bone, S. and Pethig, R. (1982) J.Chem.Soc; Faraday Trans. I, 78, 1785-1794.
25. Gascoyne, P.R.C., Symons, M.C.R., McLaughlin, J.A. and Szent-Györgyi, A. (1982) Int.J.Quantum Chem: Quantum Biol.Symp. 9, 137-143.
26. Otto, P., Ladik, J., Laki, K. and Szent-Györgyi, A. (1978) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 75, 3548-3550.
27. Gascoyne, P.R.C., Pethig, R. and Szent-Györgyi, A. (1981) Proc.Natl.Acad.Sci. USA 78, 261-265.
28. Gascoyne, P.R.C. and Pethig, R. (1981) J.Chem.Soc; Faraday Trans. I, 77, 1733-1735.
29. Bone, S. and Pethig, R. (1982) J.Mol.Biol. 157, 571-575.
30. Bone, S. and Pethig, R. (1985) J.Mol.Biol. 181, 323-326.
31. Morgan, H. and Pethig, R. (1986) J.Chem.Soc: Faraday Trans. I, 82, 143-156.
32. Szent-Györgyi, A. and McLaughlin, J.A. (1983) J.Bioelectricity 2, 207-212.
33. Szent-Györgyi, A. (1984) Int.J.Quantum Chem; Quantum Biol. Symp. 11, 63-67.
34. Pethig, R., Gascoyne, P.R.C., McLaughlin, J.A. and Szent-Györgyi, A. (1983) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 80, 129-132.

35. Pethig, R., Gascoyne, P.R.C., McLaughlin, J.A. and Szent-Györgyi, A. (1984) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 81, 2088-2091.
36. Pethig, R., Gascoyne, P.R.C., McLaughlin, J.A. and Szent-Györgyi, A. (1985) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 82, 1439-1442.
37. Gascoyne, P.R.C., Pethig, R. and Szent-Györgyi, A. (1987) Biochim.Biophys.Acta. In press.
38. Gascoyne, P.R.C., McLaughlin, J.A., Pethig, R., Szent-Györgyi, A., Lai, C.N. and Becker, F.F. (1984) Int.J. Quantum Chem; Quantum Biol.Symp. 11, 309-314.
39. Price, J.A.R., Pethig, R., Gascoyne, P.R.C., Szent-Györgyi, A., Lai, C.N. and Becker, F.F. (1987) Biochim.Biophys.Acta. In press.

Debreceni Orvostudományi Egyetem
BIOKÉMIAI INTÉZETE

Levél a szerkesztőhöz

4012 Debrecen, Pf. 6.

Igazgató: DR. ELŐDI PÁL egyetemi tanár

Szent-Györgyi Albert halála után azt hiszem sokunkban támadt fel a hirtelen vágy, hogy valamilyen formában tisztelgünk emléke előtt. Éppen ezért nagy örömmel értesültem róla, hogy egy emlékszám összeállítását tervezitek. Ígéretemhez híven mellékelten küldök néhány anyagot, ami szóba jöhetne a számban. A legfontosabbnak azt érzem, hogy élete és munkássága utolsó szakaszáról végre valós képet alkossanak a hazai biokémikus kollégák. Annyi téves és a legkülönbözőbb módon eltorzított kép került erről a korszakról forgalomba az elmúlt néhány évben, beleértve a halála után megjelent hazai nyilatkozatokat is, hogy elengedhetetlenül szükségesnek látszik egy közvetlen szemtanú meghallgatása. Azt hiszem, erre Ronald Pethignél nehezebb lenne alkalmasabb valakit találni - így megkértem arra, hogy a munkatárs és tanítvány szemtanúi hitelességével írjon Szent-Györgyi utolsó korszakáról a Biokémiának, a magyar biokémikusoknak egy olyan összefoglalót, amely látóközelbe hozza a hetvenes-nyolcvanas évek Szent-Györgyijét. Olvasva nemrég megküldött cikkét, amelyet mellékelek, úgy hiszem a kérésnek tökéletesen eleget tett, és egy igen izgalmas írás született.


 (Fésűs László)

Szent-Györgyi Albert és az anyag élő állapota

Emlékelőadás a Szent-Györgyi Albert emlékülésen - Szeged, 1986
december 15.

Akiket csak a szerencse emel az érdeklődés középpontjába, akik csak eszközei és részei voltak mások hatalmának, azok népszerűsége csak addig virágzik, házukat csak addig látogatják, míg magasan állnak. Bukásuk után gyorsan eltűnik emlékük is. A nagy szellemek dicsősége azonban állandóan nő és nemcsak irántuk tanúsítanak tiszteletet, hanem kiemelik mindazt, ami valamiképpen az ő emlékükhöz tartozik. (Seneca leveleiből - A nagy szellemek halhatatlanságáról.)

Szent-Györgyi Albertre az élőanyaggal foglalkozók és emberi nagysága miatt mások is századok múltán is úgy emlékeznek majd, mint Darwinra, Pasteurre vagy a kettős spirál egyik megálmodójára, Watsonra emlékeznek majd. Az élőanyag megismerésének történetébe Szent-Györgyi örökre beírta nevét. Nemcsak azért, mert munkásságát 1937-ben Nobel-díjjal ismerték el, hiszen nem egy Nobel-díjas munka bizonyult már a tudomány fejlődésének tükrében tévedésnek, más, időszerte nagy jelentőségű eredményeket meg belepert az idő pora. Meglehet, hogy Szent-Györgyi kutatói tevékenységének sem az a legkiemelkedőbb teljesítménye, amiért a legnagyobb tudományos elismerést kapta. Nagyságát ez is mutatja : nem ült a megérdemelt babérokon, alkotó szelleme újabb és újabb utak megnyitására indította. Egyre mélyebben ásott az anyagi szerveződés, az anyag élőállapotának megismerésébe. Maradandó emléket éppen ezek a törekvései állítottak számára.

Szent-Györgyi teljes emberi életet élt. Élete Madách gondolatát idézi fel bennünk : „Mondottam ember : küzdj és bízva bízál.” Felkérésre írt önéletrajzi tanulmányának bevezető soraiban életcélját - fél évszázadra visszatekintve - így tárta fel számunkra : „Életemet a tudománynak szenteltem és az volt az egyedüli igaz vágyam, hogy magam is előbbre vigyem és kívánalmi szerint éljek.” Tudományos munkássága azonban éppen a magasztos cél és a magas morális mérce miatt - korának ellentmondásos vajúdása közepette sem - választható el társadalmi tevékenységétől, politikai megnyilatkozásaitól, a művészetek iránti fogékonyságától és talán még családi életétől sem. Szent-Györgyi Albert küzdő, humanista ember volt a fogalom legteljesebb értelmében : érzelmekekkel teli, érzelmekek ébresztő, tévedéseken keresztül is az igazság felderítésére törekvő és a megtalált igazság szerint élő ember volt. Tudományos közlései lenyűgözően színesek : az eredményeinek közlését is át meg átszövik szípkázó gondolatfűzései. Mások számára távolinak tűnő kísérleti adatok vagy megfigyelések az ő megfogalmazásában egyszerűvé váló összefüggések, a megfigyelt vagy mért tények új szempontból történő értelmezései.

Szent-Györgyi fő tudományos törekvése az anyag élő állapota alaptörvényeinek megismerése, megértése. Ma már klasszikusnak számít az étellel összefüggő ama megfogalmazása, amit a biológiában gyakran használt kísérleti állatról, a békáról és a békaszívről „Az élet tudománya” című, általa szerkesztett kötet előszavában írt 1943-ban: a biológiában $1+1 \neq 2$, hanem valami más, több, új. Tudományos pályafutása alatt elsősorban az anyag szerveződésének, az életjelenségeket mutató strukturáknak a kialakulása, funkcióinak feltárása foglalkoztatta. A megértés útjain így jutott el a leíró morfológiai, majd farmakológiai, élettani és biokémiai vizsgálatok lépcsőfokain át az elektronmozgások tanulmányozásáig. Az, hogy éppen mivel foglalkozott, milyen szerkezeti szinteken, milyen modelleken dolgozott, mindig saját belső tapasztalati, szellemi fejlődésének állapotát tükrözte - és természetesen függött a biokémia éppen aktuálisan megoldandó problémáitól, a használt modellnek az adott kérdés megválaszolására való alkalmasságától és a módszertani megközelítések lehetőségeitől is. Bár ez utóbbiakban Szent-Györgyi intuitív megközelítési módja, találékonysága, egyszerű lehetőségek alkalmazása - sokszor pusztán a kémcsövek használata - munkatársait és tudományos ellenfeleit egyaránt sokszor bámulatba ejtették. Nem hallgathatom el, hogy az utóbbi évtizedekben munkásságával kapcsolatban többen, akik egyébként saját szakterületüket kitűnően művelő kutatók, korunk sokszor túl kifinomult és elgépiesedett eszköztárának bővületében élve, a lényegi kérdések briliáns, Szent-Györgyi általi felvetését - éppen a túlságosan egyszerűnek tűnő módszertani megközelítések miatt - nem értették meg.

A biológiai problémák tanulmányozásában általában alapvető fontosságú az alkalmas modell kiválasztása. Szent-Györgyi művésze volt a megfelelő kísérleti modell kiválasztásának. Így vizsgálta a fehérjék molekuláris összekapcsolódásán alapuló alakváltozásoknak funkcionális jelentőségét az izomfehérjéken és a vérárvadásban szereplő fehérjéken; így használta a házi galamb mellizmát a sejtek kémiai energia-termelésének, a biológiai oxidáció tanulóvizsgálására. Ezekkel a modellekkel dolgozva - a természetnek feltett kérdéseire - megfelelő kísérleti körülmények között mérhető és egyértelmű válaszokat kaphatott. Bámulatos anyagismerete elsősorban kísérletező hajlamán nyugodott. Kezének tapintásával és éles szemének megfigyelő képességével ismerte meg az élő anyagot úgy, hogy még hajlott korában is laboratóriumban töltötte napjainak nagy részét.

Szent-Györgyi tudományos tevékenységének feltárása, a benne rejlő értékek és messze előre mutató hatásuk számbavétele sok éves munka feladata lesz még. Az életmű feltárása, a tudományos hagyaték rendezése is kötelességeink közé tartozik. Ebben a megemlékezésben csak arra törekedhetek, hogy a tudományos életben egykor fáklyákat gyújtó szikrákat bemutassam. Szeretném röviden megvilágítani Szent-Györgyi hozzájárulását az élő állapot jobb megértéséhez: a biológiai oxidáció, a mozgás életjelensége és a rák-probléma területén.

Amikor Szent-Györgyi felismerte azt, hogy az élő állapot megértéséhez legalább a biokémiai események szintjéig kell eljutni, az akkori modern biológia legfőbb kérdése - az 1920-1930-as években - a biológiai égés útján nyerhető kémiai energia-ter-

melés tisztázása volt. A probléma megoldására csak a hatvanas években került sor s ezért Mitchell és mások is Nobel-díjat kaptak. Akkor két, egymással szokatlanul élesen vitatkozó kutatócsoport állt szemben : a Wieland által vezetett csoport a tápanyagok hidrogénjének enzimes aktiválását, a Warburg által vezetett csoport pedig a levegő oxigénjének enzimes aktiválását tartotta - természetesen egzakt kísérletekkel bizonyíthatóan - nélkülözhetetlenek. Szent-Györgyi kísérletei, amelyek java részét Szegeden végezte munkatársaival, bebizonyították, hogy mindkét aktiválásra szükség van : a tápanyagok hidrogénje lépcsőzetesen jut el a levegő oxigénjéhez. A lépcsőfokokat jól meghatározott négy szénatomos molekulák, az oxálecetsav, a borostyánkősav, a fumársav és az almasav adják. Ezzel a felismeréssel, amely a C-vitamin felfedezése mellett Nobel-díjra érdemesítette, Szent-Györgyi éveken át húzódó vitát döntött el és megnyitotta az utat a legtöbb magasabbrendű élőszervezet sejtjeiben végbemenő energiatermelés részletes feltárásához. Szent-Györgyi és munkatársainak eme alapvető felismerése előbb a központi anyagcsere-folyamatot képviselő trikarboxisav-körfolyamat - ahogyan mi magyarok szeretjük mondani : a Szent-Györgyi - Krebs ciklus - majd az elektrontranszport feltárásához vezetett.

Érdemes megemlítenem, hogy a probléma viszonylag gyors megoldásának kulcsa a megfelelő modell kiválasztása volt. Szent-Györgyi vezette be a sejtlegzés vizsgálatában a galamb aprított mellizmának használatát. Ma már tudjuk, hogy ez az izom azért tudja ellátni feladatát (a hosszantartó repülést), mert rendkívül gazdag mitokondriumokban, amelyek a sejtlegzés organellumai.

Szegeden a galamb-mellizom alkalmazásával indultak meg az izom-vizsgálatok. De Szent-Györgyi nem csupán az izomszövetet vizsgálta a mozgás minden élőlényre jellemző jelenségének tanulmányozásakor. Az izom modellül szolgált mint a mozgás végrehajtására differenciálódott szövet egy biológiai alapkérdés tisztázására. Szent-Györgyi Ernst Jenő személyében izomfiziológus munkatársat is vett maga mellé, aki éveken át - bár a saját területén - a szegedi laboratóriumban dolgozott. Az izomkutatás 1940-ben kezdődött és a pesti intézetben a háború után is folytatódott - egészen Szent-Györgyi távozásáig. Csaknem minden szegedi és pesti munkatársa bekapcsolódott ebbe a munkába. Amerikába való távozása után egy ideig még ezen a területen tevékenykedett, de az izomkutatásban elért alapvető jelentőségű és mindmáig ható eredmények Szegeden születtek. Aligha tévedek, ha úgy ítélem meg : ezek az eredmények felülmúlták a korábbiakat és szerencsésebb körülmények között talán egy második nagy elismeréshez is vezethettek volna.

Az izommozgás tanulmányozására való áttérésnek megvoltak a jól átgondolt előzményei : az energiatermelés fő irányait éppen Ő maga jelölte ki s így a részletek tisztázása volt soron. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy egy különleges, az ún. „nagy energia-hordozó” foszfátot tartalmazó szerves vegyület, az ATP az energiatermelés produktuma. Engelhardt és Ljubimova ezekben az években írta le azt, hogy az ATP és az izomból kivonható fonalas fehérje, a miozin, kölcsönhatásba lép egymással : eközben az ATP

elbomlik és a miozinból készített szálak alakváltozást szenvednek. Szent-Györgyi zseniálisan ismerte fel : ez a megfelelő modell az energiatermelésben szintetizálódott energiahordozó biológiai funkcióban, a mozgásban történő felhasználásának tanulmányozására. A nagy intenzitással megindult kutatómunka néhány év alatt tisztázta azt a biokémiai mechanizmust, amire a mozgás életjelensége épül. Kiderült, hogy ehhez két fehérjének, a miozinnak és az aktinnak - mindkettőt a kutatómunka eredményeként sikerült tiszta állapotban előállítani - kölcsönhatása szükséges azoknak az ionoknak jelenlétében, amelyek az izomsejtben jelen vannak. Mozgás közben az ATP energiája a mozgás mértékével arányosan használódik fel. Minthogy a kutatások Szegeden a világháborús években, a világtól elzárta történtek, a nemzetközi tudományos élet csak a felszabadulás után értesülhetett az eredményekről. Ma már elfogultság nélkül állapíthatjuk meg : a szegedi iskola izomfüzetei - Studies on Muscle - méltán keltette fel a tudományos világ érdeklődését és vívta ki elsimerését. Ezek a füzetek sok biokémikus könyvtárának ma is féltve őrzött, tudománytörténetileg is jelentős kincse.

A Szegeden megindult kutatások nyomán a világ számos országában ma is sok laboratórium foglalkozik a mozgás életjelenségének molekuláris szintű kutatásával. A Szent-Györgyi által kijelölt úton haladva ma már egyértelmű, hogy mindenféle sejtmozgás, a sejtek alakváltozása és az anyagtranszport jó része is - pl. az idegsejtekben - azon az elven működik, amit Szegeden fedeztek fel. Fényesen igazolja Szent-Györgyi gondolatát : „Economic Nature did not invent new mechanisms for the resolution of the same problem.” Szeretném felhívni a figyelmet arra is, hogy a Szent-Györgyi által csaknem félévszázada megindított megismerési folyamat, amely egy viszonylag bonyolult életjelenséget kapcsolt össze molekuláris és szubmolekuláris kölcsönhatásokkal, a biológiai szabályozási mechanizmusok értelmezése irányába is új utat nyitott.

Szent-Györgyi figyelme a hatvanas években fokozatosan a daganatos sejt-elváltozások felé fordult - annak a gondolati felismerésnek alapján, hogy az anyag élőállapotának törvényszerűségeit a szubmolekuláris és szubatómális szinten kell keresni. Arra gondolt, hogy néhány különleges anyag, a nehezen vizsgálható szabad gyökök szerepet játszhatnak a sejtek transzformálódásában, így a rosszindulatú elváltozások kialakulásában is. Egyre erősödött az a meggyőződése, hogy a daganatos elváltozások okait csak a normál sejtváltozások megismerése tárhatja fel. A Woods Hole-i Tengeri Biológiai Laboratóriumban dolgozva látott hozzá néhány munkatársával a rákos szövetek biokémiai folyamatainak tisztázásához. A még kutatói pályája legelején izolált és hatásaiban megismert aszkorbinsav redox sajátosságaihoz hasonló vegyületek anyagcseréjét és hatásait vizsgálta. Bár ez a munkája haláláig nem hozott átütő sikert, jelentősége aligha vitatható. Mert ráirányította a figyelmet az anyagi rendszerek olyan különleges állapotára, amely a fizika és a biofizika területén nyithat új utat. Ezen túlmenően a tudományos együttműködésnek eddig ismeretlen formáját, az ún. „Falak nélküli laboratóriumot” hozta lét-

re, amelyet önkéntes adományokból tartanak fenn s munkatársai a világ sok sarkában dolgoznak interdiszciplinárisan és interkontinentálisan.

Szent-Györgyi varázslatos, meghatározó egyéniségét a kutatói munkásságára vonatkozó vázlat is jól sejteti. Személyiségének kialakulását saját szavai szerint elsősorban neveltetésének, a szülői ház levegőjének, különösen pedig édesanyja, Lenhossék Jozefinnek az igazi emberi értékeket megmutató ráhatásának köszöni. Zsenialitása mellett a szülői házból hozott neveltetés eredménye volt az, hogy kutatómunkájának jellemzőjévé vált :

- látta azt, amit mindenki látott, de úgy gondolkodott, ahogyan azt más nem tette;
- rendkívül precíz, körültekintő és fegyelmezett kísérletező volt (ezt mutatja - többek közt - az aszkorbinsav kristályos formában való előállítás, a miozin és az aktin, továbbá az ATP izolálása;
- sohasem a kitaposott, sima útat választotta, tévedéseken keresztül jutott el a megbízható eredményekig, a felismerésekig.

Világgraszoló eredményeit közösségben dolgozva érte el. Különleges egyénisége nélkül azonban nem jöhetett volna létre eredményes együttműködés. Aki kapcsolatba került Szent-Györgyivel, nem tudta kivonni hatása alól magát. Különösen érvényesült ez a hatás a szegedi közösségben, amelyben legnagyobb felfedezései születtek. A maga által kiválasztott munkatársai rajongva követték gondolatainak szárnyalását és megfeszített erővel sokat és pontosan dolgoztak. Így alakult ki a szegedi biokémiai iskola, amely úgy tette lehetővé az eredményes csoport-munkát, hogy benne az egészséges versényszellem is érvényesült.



GUBA FERENC

A 8. FERMENTÁCIÓS KOLLOKVIUM

hazai megrendezésére 1987 november első hetében kerül sor - Egyesületünk, a MTA Biomérnöki Munkabizottsága és az OMFB Fehérje és Biotechnológiai Irodájának együttműködésével. Az előzetes program a következő témaköröket tartalmazza :

Ipari orientációjú molekuláris biológiai kutatások.
 Fermentáció és mikrobiológiai fiziológia.
 Bioreaktorok, automatizálás, modellezés.
 „Down stream” műveletek.

Délelőtt meghívott hazai és külföldi előadók tartanak összefoglaló előadásokat, délután a fenti témákhoz csatlakozó posterek bemutatása kerül sorra. Megvitatásra kerülnek ezenkívül a hazai fermentorok fejlesztésének problémái, továbbá a „down stream” műveletek nehézségei. -Jelentkezés április 30-ig Egyesületünk titkárságán (Tel.: 229-446).

TANÍTVÁNYOK SZENT-GYÖRGYIRŐL

Azok, akiket tiszteltünk és szerettünk, haláluk után sem távoznak életünkből. A tudomány kimagasló egyéniségeinek, a Nobel-díjasoknak életműve továbbél a nemzetközi tudományos világban, egykori időszerűségük a tudománytörténet jelentős részévé válik. Szellemi kisugárzásuk sem szűnik meg halálukkal, továbbél tanítványaikban. Országhatárok nem korlátozzák szellemi örökségüket. Így, akik Szent-Györgyi iskolájának Szegeden, majd Budapesten tagjai voltak, azok emlékezete is felidézi most - határokon innen és túl - azt az időt, amikor a tudományos igazságkeresés útján Vele együtt járhattak, műhelyében tanulhattak. A veszteség miatti keserűség-érzésből a tanítványi emlékezés így válik a hála és a lelkesedés perceivé. Mert felemelő érzés számunkra annak tudata, hogy munkatársai lehettünk, s gazdag egyénisége akkor is sugárzott és sugárzik ránk, amikor még nem vagy már nem voltunk mellette.

Az emlékezés biokémiai alapjairól még nagyon hiányosak az ismereteink. Azt azonban tudjuk, hogy a válogatási elv emlékképeinknek mind a rögzítési, mind a tárolási folyamatában, így felidézésében is érvényre jut. Az emberi agy - a gépi adattároló berendezésektől eltérő módon - nem egyformán rögzít minden eseményt. Különbséget tesz a számára lényeges és lényegtelen között. Azok az **emlékképek**, amelyeket - évtizedek multán - most felidézek, mindahány a tanítványoknak olyan személyes élménye, amelyek meghatározónak bizonyultak életükben, s ugyanakkor elénekbe hozzák Szent-Györgyi Albert szellemi arcának néhány jellemző vonását is.

B a n g a I l o n a , Szent-Györgyi első szegedi tanítványa, fél évszázad távlatából úgy látja, hogy a biológiai oxidációk tanulmányozása annak idején Szent-Györgyi számára nemcsak kutatási területet jelentett. Az a feladat állott előtte, hogy az általa kiválasztott munkatársakból sikerül-e olyan olyan kutatógárdát összekovácsolnia, amelynek tagjait személyes varázsával meg tudja nyerni a mindig fejlődésben lévő újabb és újabb teóriái bizonyítására. Szent-Györgyi módszere az volt, hogy egy-egy kísérlet-sorozatot nagyon sokszor meg kellett ismételnünk és megfigyelnünk, melyek azok a legapróbb részletek, amelyek miatt nem minden egyes kísérlet vezet azonos eredményhez. A kísérleteket, amelyeket a maximális reprodukálhatóság eléréséig kellett kidolgoznunk, azért szükséges hangsúlyozni, mert számos új meglátásból - amit egy kutató felfedezésnek tart - azért nem válik a tudományt előbbre vivő megállapítás, mert hiányoznak belőle az összefüggéseket feltáró részletek és az eredmények sokoldalú igazolása. A szegedi évek ezért is váltak minden tanítványa számára a legmagasabb szintű kutatás példájává.

L a k i K á l m á n : 1931-ben orvos koromban talákoztam Szent-Györgyi Alberttel. Biokémiát adott elő és előadásai valósággal elbűvölőek voltak. Az életfolyamatok olyan titkait tárta fel, amelyekről addig nem is hallottunk. Bár nem volt kötelező tárgy,

az év végén mégis vizsgáztam biokémiából. Vizsgámmal meg volt elégedve és felajánlotta, csatlakozzam intézetéhez. Ennél nagyobb kitüntetéset nem is kaphattam volna. Így kezdődött Szent-Györgyi Alberttel való kapcsolatomban a szegedi Orvosi Vegytani Intézetben. Akik ott dolgoztunk, mindannyian éreztük, hogy izgalmas idők szemtanúi vagyunk és hogy alapvető élettani kísérletekben veszünk részt. 50 évvel később, amikor Woods Hole-ban kórházban feküdtem, naponta jött feleségével együtt a betegszobába beszélgetni velem

Straub F. Brunó : Neki köszönhetem, hogy olyan pályára terelt, amelyen a munka sok örömet jelentett számomra. Nélküle eszembe se jutott volna, hogy biokémiával foglalkozzam, nélküle nem lett volna lehetőségem megismerni, mit jelent a tudományos kutatás. Érzékeltetni tudta velünk, hogy megismerésre és változtatásra van szükség nemcsak a biokémiai kutatásokban, hanem a bennünket körülvevő világban is. Az élő megértését nem mások hipotéziseinek alapján, hanem saját megfigyelései nyomán folytatta. A fiatal kutatóknak Szent-Györgyi módszerét ajánlanám : az ember tegye fel az életét arra, hogy a kurrens elméletektől elszakadva a valóság megfigyelésével foglalkozzék. Ne gondolja senki azt, hogy Szent-Györgyi élete a diadalok sima útja volt. Göröngyös volt szegedi tevékenysége előtt, alatta és utána, de nagy akaraterejének köszönhető, hogy soha nem a sima utat keresve - a legtöbb esetben jól választott.

Guba Ferenc : Szent-Györgyi egyik legnagyobb vezetői erénye az volt, hogy a tudomány iránti szeretetét és lelkesedését szüntelenül sugározta munkatársaira. Ezzel olyan légkört teremtett, amely ma is példaként szolgálhat az alkotó munkához feltétlenül szükséges jó munkahelyi légkör megvalósításához. Hosszú hónapokon át az volt a feladatom, hogy az izomból kivont fehérjék viselkedését viszkozimetrián tanulmányozzam. Ezek a mérések igazán nem tartoznak a legszórakoztatóbb emberi tevékenységek közé. Mégis, ha visszagondolok, megszállotként végeztem a méréseket, mert meg voltam győződve - Szent-Györgyi által meggyőzve - arról, hogy az izomműködés felderítése minden kétséget kizáróan az én méréseimen múlik.

Erdős Tamás : Nagyon sokat dolgoztunk és nagyon jól éreztük magunkat akkoriban. Én úgy éreztem, hogy a Sors kegyeltje vagyok : izgalmas kísérleteknek voltam részese vagy tanúja és a Prof elragadó egyszerűséggel illesztette be a legkisebb részletet is a nagy egészbe. A legendás ötórás teákért egész Szeged irígyelt bennünket, aztán közel volt a Tisza és a Prof szívesen kölcsönadta kajáját... ebéd után röplabdáztunk... Aztán jött a háború és minden abbamaradt...

A harmincas évek nemzetközi elismerést kivívó szegedi kollektívájának Annau Ernő, Gözsi Béla, Gerendás Mihály, Vargha László és Huszák István is Szent-Györgyi mellett elhívatottan munkálkodó, a tudomány szeretetétől áthatott tagjai voltak.

Lóránd László : 1946-ban mint fiatal orvostanhallgató kerültem - Laki Kálmán javaslatára - a Szent-Györgyi intézetbe. A Prof kedvező döntése előtt azonban bizonyítanom kellett röplabdázásban való jártasságomat is. Szent-Györgyi minden munkatársában magától értetődően bízott, mert úgy érezte, hogy a tudomány olyan egyetemes templom, amelybe csak tehetséges és becsületos emberek léphetnek be. Amikor laboratóriumunkba jött, mindig ügyelt arra,

ne zavarjon meg bennünket a munkában. Mindíg megvárta, hogy befejezzük kísérletünket. Szent-Györgyi kezdettől fogva példa számomra a tudomány művelésében.

Lajtha Ábel : Az intézeti ebédek nemcsak formális találkozásul, hanem eszmecserék lehetőségeként is javunkra váltak. S mert éltünk a lehetőséggel, rendszeresen megbeszéltük - legtöbbször a Prof. volt a vitaindító - a tudományos, kultúrális és politikai élet időszerű kérdéseit. Hétköznapi ebédek után meg rendszeresen röplabdáztunk a Trefort-kertben. Ma ez már természetesnek tűnik, akkor azonban, amikor az egyetemi tanárok túlnyomó többsége nagyon vigyázott a tekintélyére és az ezzel összefüggő viselkedésére is, majdnem hogy forradalmi eltérés volt a hagyományoktól. Azzal, hogy a játéknak mindíg kezdeményezője és aktív résztvevője volt, nemcsak hogy elfelejtette velünk az idők nehézségeit, hanem meleg baráti hangulatot is teremtett a munkában való együttműködésre. - Keresztül látott mindannyiunk gyenge oldalán, de mindíg kész volt beszélgetni velünk. Bátorsága volt elvei mellett kiállni, akár népszerűek voltak akár nem és volt bátorsága bevallani, ha tévedett. Volt bátorsága hű maradni önmagához, nem csatlakozni magas hivatalokhoz és a hatalom szervezeteihez, boldogan élni és az életét az emberiség javára szentelni.

Gergely János : Ami ma is a legerősebben él bennem, az a belőle sugárzó lelkesedés, a tudomány szeretete és a tudományos kutatómunka iránti teljes odaadása, amelyet legtöbbször csak halványan tud visszatükrözni. És mindíg él bennem gondolkodásának eredetisége, megfigyeléseinek élessége, a szinte kézzel fogható tényekhez való ragaszkodása, ami bizony a mai korszerűen műszerezett laboratóriumok világában gyakran elvész. Egyéniségének egyik meghatározó vonása a belőle szüntelenül sugárzó szeretet, amelyet mindenki megérez, aki kapcsolatba kerül vele. Azok, akik közvetlen munkatársai lehettek, még most, évtizedek távlatából is érzik ezt és még ma is sokat jelent számukra.

Biró Endre : Akik Vele dolgoztunk, akár régi munkatársai, akár zöldfülű kezdők, meg voltunk győződve arról, hogy amit együtt csinálunk, az a legfontosabb dolog a világon. Mivel érte el ezt? Mi volt a titka személyes varázsának? Hiszen soha nem tartott programbeszédet az intézet feladatainak fontosságáról, sem mérlegelő tanácsuléseket kutatási témánk nemzetközi helyzetéről. Fiatalok voltunk és Ő Nobel-díjas, a kétségtelen szaktekintély. Ez volna a magyarázat? Bizonyosan nem. Természetesen hatalmas tekintélye volt előttünk, de nem is egy akadt köztünk, aki mintha arra „tett” volna, hogy sejtéseit megcáfolja, javasolt kísérleteinek sikertelenségéről jelentsen. Időnként úgy látszott, hogy éppen ezeket a munkatársait kedveli a legjobban. Hogyan ültette el hát bennünk munkánk fontosságának érzését? Azzal, hogy maradéktalanul hitt abban, amit csinált. Olyan természetesen, ahogy levegőt vesz az ember, hitt a tények fontossági sorrendjében. Hogyan vezette az intézetét? Azt is mondhatnám, sehogy. Nem volt szükség valamiféle külön vezetésre, mert mentünk utána magunk, kiki a legjobb képessége szerint. Akire pedig nem hatott a varázs, azt elküldte. Különösebb harag nélkül, de visszavonhatatlanul. Mint egy karmester, aki rájön, hogy zenekarában valakinek nincs ritmusérzéke.

Végül, mint intézetének késői munkatársa, néhány személyes élménnyel emlékezem Rá.

Debrecen, 1937 novembere - Rendhagyó kémia óra a Fazekas Mihály főreáliskolában. Nincs feleltetés, mert kémia tanárunk az egész órát egy szegedi professzornak szenteli, akit Nobel-díjjal tüntettek ki. Aki nemcsak magának szerzett dicsőséget, hanem hírnevet Szeged városának és hazájának is. Tizenhat éves diákfejjel és kezdeti szerves kémiai tudásunkkal akkor bizonyosan nem mindent értettünk meg Szent-Györgyi felfedezéseiből. Nádasdi tanár úr lelkesedése azonban még azokat is magával ragadta, akiknek nem volt igénye a kémia. Én mindmáig megőriztem azt a lelkesedést a tudomány iránt, amit Szent-Györgyi Nobel-díjának híre ébresztett bennem.

Kolozsvár, 1942 nyara - A Magyar Élettani Társaság kongresszusán reggeltől estig az előadóteremben ülök. Teljesen magával ragad a tudományos viták levegőjével, az érvek és ellenérvek párbajával való első találkozásom. Fellelkesít a kételkedés és a meggyőzés, a tudományos igazságkeresés csatája. Az, hogy itt nem a hivatali ranglétra, a tekintélyelv a meghatározó tényező. Szent-Györgyi a legnagyobb vitázó és én kitárult szívvel és elmével hallgatom. Mert nem fenséges, mert nem pózol, nem Nobel-díjának súlyával érvel, hanem páratlanul éles megfigyelőképességén alapuló kristálytisztta természettudományos logikával. A részletek, részek és az egész közti összefüggéseket meglátó tudós egyszerűségével. Azokkal a nem mindennapi erényekkel, amelyekről ma már tudom azt, amit akkor csak éreztem: mindezek nélkülözhetetlen elemei a tudomány előhaladásának.

Debrecen, 1945 február - Az Élettani intézetben tanszékvezető professzorunk távollétében kezdtük meg a 2. félévi előadásokat, amikor az egyik nap váratlanul hozzánk érkezett Szent-Györgyi. Néhány napra csupán, mert - mint mondta, itt találkozik valakivel. Beköltözött az első emeleti professzori szobába. Természetesen mindenben igyekeztünk segítségére lenni. Ő azonban maga fűtötte a szoba kis kályháját (ha kellett, négykézlábra ereszkedve élesztve a tüzet) az odavitt fával. Élelmezéséről anyám gondoskodott. Egyik főztjét nagyon megdicsérte. Anyám egész életében büszke volt erre a dicséretre. Harmadnapon megérkezett a várt vendég. Úgy adódott, hogy én nyitottam a folyosó ajtaját. Fehérköpenyemet látva a fekete kabátos, prémgalléros férfi kezét nyujtva bemutatkozott: Rákosi Mátyás vagyok. Szent-Györgyi futva érkezett a folyosó végén lévő professzori szobából és karonfogva vezette vendégét a megbeszélésre. - Mintegy másfél óra múlva éppen akkor léptem ki szobám ajtaján, amikor elhaladtak előtte, most nem karonfogva. Akkor sem gondoltam arra, hogy a karonfogás vagy annak elmaradása a barátság jelének vagy hiányának volna felfogható. A napi sajtóból azonban nemsokára megtudhattuk azt, hogy Szent-Györgyit Nyugaton a kommunisták, itthon meg - nem kevesen - a nyugati világ barátjának tartják.

Budapest, 1946 szeptember - Már a Szent-Györgyi intézetben dolgozom, Laki Kálmán mellett, Lóránd és Mihályi társaságában. Az intézetben akkor egyaránt voltak vegyész, vegyész-mérnök és orvosi diplomával rendelkezők, Szent-Györgyi példája nyomán azonban tudtuk, hogy a jó biokémikusban ötvöződnie kell a biológiai és kémiai szemléletnek. És mindkettőhöz nélkülözhetetlenek a matematikai alapok és nem is akármilyenek. Szent-Györgyi Gombás Pál professzort és munkatársait kérte fel matematikai ismerete-

ink újraalapozásához és kvantumkémiai irányú továbbfejlesztéséhez. A hét egy meghatározott napján velünk együtt ült délután az Intézet könyvtárában a továbbképző előadásokon. Az első órákon nem is volt baj felfogóképességünkkel. Nemsokára elérkeztünk azonban oda, amikor a matematikában legjártasabb vegyész-mérnök kollégáink arcán is a nem-értés félreismerhetetlen jelei kezdtek mutatkozni (az orvosok és vegyészek már korábban kimerültek). A le- és felhúzással könnyen cserélhető két kis tábla gyorsan járt fel s alá szemünk előtt s a differenciál és integrál-egyenletek sora véget nem érőnek tünt. Aztán véget ért ez az előadás is. Szent-Györgyi felállt és a néma csendet megtörve így köszönte meg az előadó fáradozását : Nagyon köszönjük ezt az érdekes és kimerítő előadást. Én megmondom őszintén, csak azt a három pogácsát értettem belőle, amit közben megettem. (A tea és sós sütemény mindig velejárója volt a délutáni előadásoknak). Tudatlanságunk rejtett feszültsége robbanásszerű nevetésben oldódott, s ez az előadót is úgy magával ragadta, hogy elfelejtett megsértődni. Én ekkor ismertem meg Szent-Györgyiben azt a tudóst, aki nemcsak ismeri tudása határait, hanem titkolni sem igyekszik azokat sem maga, sem munkatársai, sem mások előtt. És nemcsak akkor, ha magas matematikáról van szó. Ha az intézete munkája iránt érdeklődők a véralvadásra vonatkozó kérdést tettek fel Neki, rövid válasza ez volt : kérdezzék meg Laki Kálmánt.

A mozaik apró színes kövekből vagy üvegdarabokból összerakott kép. Emlékezetünk színes emlékképei, a tanítványok felidézett, maradandó élménycserepei páratlanul gazdag, egyedülálló mozaik-képpé állnak össze : az eszményi tudós szellemi arcképévé. A tudományos megismerésre tiszta szívvel és teljes odaadással törekvő tudós és igaz humanista arcképévé. Erről az arcképről - József Attila gondolatával élve - „fehérek közt egy európai” tekint ránk, aki amerikai fehérek közt is európai tudott maradni. Szent-Györgyi gazdag szellemi örökségének mindig időszerű üzenete a biokémiai tudomány hazai művelői számára az, hogy nehéz körülmények között is lehet a tudomány nemzetközi élvonalába törni és ott megmaradni. Szent-Györgyinek azonban nemcsak a biokémikusok számára van üzenete. Mondanivalója van az egész emberiség számára :

„A tudomány által átalakított világot csak az a szellem irányíthatja, amely a tudományt létrehozta : az igazságkeresés, a tények hideg fővel, félelemtől, kapzsiságtól és hatalomvágytól mentes számbavétele.”

(A little catechism - Albert Szent-Györgyi . Bulletin of the Atomic Scientists, April, 1975)

Az emberiség történelmének változó erősségű viharos szelei a jövőben is zavarhatják a tudományos munkások tevékenységét. Ha azonban reggelenként úgy indulunk munkába, ahogyan Szent-Györgyi indult laboratóriumába még nyolcvanas éveiben is, akkor már tudjuk, hogy az új tudás, új szépség megteremtése az, amiért érdemes élni. Megértettük és elfogadtuk szellemi örökségét.

HIREK ÉS ESEMÉNYEK

A SZEGED MEGYEI VÁROSI TANÁCS,
A SZEGEDI AKADÉMIAI BIZOTTSÁG,
A SZEGEDI ORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM és
A JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM

1986. december 15-én
a JATE aulájában

SZENT-GYÖRGYI ALBERT emlékülést rendezett

Az emlékülést SZILÁRD JÁNOS egyetemi tanár, a Szegedi Orvostudományi Egyetem rektora nyitotta meg. Előadást tartottak : PAPP GYULA, a Szeged Megyei Városi Tanács elnöke, KAPUY EDE egyetemi tanár, a JATE Elméleti Fizikai Tanszék vezetője, GUBA FERENC egyetemi tanár, a SZOTE Biokémiai Intézet igazgatója és BAGDY DÁNIEL, c. egyetemi tanár, Gyógyszerkutató Intézet KV. Zárszót mondott : CSÁKÁNY BÉLA egyetemi tanár, a József Attila Tudományegyetem rektora.

Az emlékülésen SZILÁRD JÁNOS, a Szegedi Orvostudományi Egyetem rektora bejelentette, hogy kéréssel fordultak az illetékesekhez : engedélyezzék, hogy az Egyetem Szent-Györgyi Albert nevét felvehesse.

Az emlékülés anyaga magyar és angol nyelven jelenik meg.

+

STRAUB F. BRUNÓ akadémikust a József Attila Tudományegyetem tanácsa 1986. december 15-én díszdoktorrá avatta.

+

Az ACTA BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA HUNGARICA SZERKESZTŐSÉGE úgy határozott, hogy a lap ezévi 2. és 3. számát a közelmúltban elhunyt SZENT-GYÖRGYI ALBERT professzor emlékének szenteli. Ennek érdekében a szerkesztőség felkérte a Professzor több mint harminc egykori munkatársát, tanítványát, barátait, hogy küldjenek eredeti tudományos közleményeket a készülõ emlékszámba. A válaszként kitűzött határidõ előtt a felkérteknek több mint a fele örömmel vállalkozott arra, hogy a lapnak közleményt küldjön. Az emlékszám megjelentetése az alkalom adta különleges eset. A lap közlési politikája egyébként továbbra is változatlan és a hazai laboratóriumokban elért eredmények publikálását tekinti elsõrendû feladatának.

ELÕDI PÁL

11. INTERNATIONALE TAGUNG BIOCHEMISCHE ANALYTIK 88

VERANSTALTER: Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie (federführend) - Gesellschaft Deutscher Chemiker mit den Fachgruppen »Analytische Chemie«, »Lebensmittelchemie und gerichtliche Chemie« und »Wasserchemie« - Gesellschaft für Biologische Chemie - Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie - Österreichische Gesellschaft für Klinische Chemie - Schweizerische Gesellschaft für Klinische Chemie

MÜNCHEN, 19. - 22. 4. 1988

Prize BIOCHEMICAL ANALYSIS 1988

The German Society for Clinical Chemistry awards the prize BIOCHEMICAL ANALYSIS every two years at the conference "BIOCHEMISCHE ANALYTIK" in Munich.

The prize of DM 20 000.- is donated by BOEHRINGER MANNHEIM GMBH for outstanding and novel work in the field of biochemical analysis or biochemical instrumentation or for significant contributions to the advancement in experimental biology especially relating to clinical biochemistry.

Competitors for the prize 1988 (conference April 19th - 22nd, 1988) should submit papers concerning one theme, either published or accepted for publication between October 1st 1985 and September 30th 1987, before October 15th 1987, to:

Prof. Dr. H. Feldmann, Secretary of the prize BIOCHEMICAL ANALYSIS; Institut für Physiologische Chemie der Universität, Goethestraße 33, D-8000 München 2.

If several authors are involved in this work, please, indicate the name(s) of the candidate(s).



SYMPOSIUM INTERNATIONAL
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

**BIOTECHNOLOGIES
ET INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES
BIOTECHNOLOGY AND FOOD INDUSTRIES**

BUDAPEST - 5-9 OCTOBRE 1987

**HUNGARIAN SCIENTIFIC SOCIETY FOR FOOD
INDUSTRY (METE) H-1361 Budapest, Pf.5**

Tel.: 122-859 (Secretariat of Symposium)

MAIN TOPICS

Biomass as the most important substrate of biotechnology. The production of primary, secondary and tertiary biomass, its model under various conditions.

Cellulose, lignocellulose degradation : possibilities, technics, economy.

Biogas (considering conditions of the temperate zone as well).

Compost production (maintaining nutrient capacity of soil).

Practical potentials of alcohol (mainly fuel alcohol) production (technics, economy, etc...) with special view to points 1-2.

Potentials of SCP-production (also on petrochemical raw materials) : technics, economy.

Food microorganisms and new trends in biotechnology (genetic engineering, protoplast fusion, etc...)

a) yeasts (wine, beer, bakery, food, feed),

b) dairy microorganisms,

c) acidification (canning industry, silage, etc...)

d) biotechnology on fats (also SCO)

e) starter cultures,

f) edible mushrooms.

The physiology of food-microorganisms.

Enzymes in food industry.

Immobilized enzymes, microorganisms in food industry.

New sweeteners (with special regard to diabetics), aroma- and other food - and feed additives and the biotechnology.

New plant proteins for food and feed industry.

Amino acids, vitamins and other biologically important substances for food and feed application.

Special fermented foods/beverages.

Food-hygienic, health and governmental aspects and the food biotechnology.

The economical competition between new biotechnological products and classical ones.

Which firms will be the leading ones in biotechnology, food, chemical, oil and pharmaceutical industries ?

What will be the effects on the relationships and the drawing closer of these industries ?

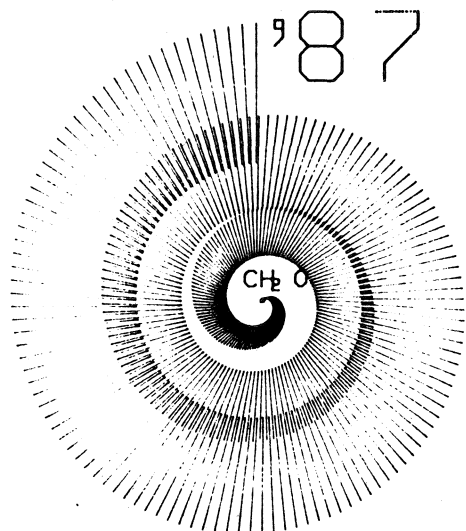
A PATHOBIOKÉMIAI SZAKOSZTÁLY

Leányfalun tartotta idén szokásos évi összejövetelét. A két napos konferencián elsősorban a máj működésével foglalkozó előadások szerepeltek. A szakosztály hagyományainak megfelelően ezúttal is meghívtuk az e témakörben más területeken dolgozó kollégákat. Így az előadók között nemcsak biokémikusok, hanem belgyógyászok, pathológusok és laboratoriumi orvosok is voltak. A konferencián egyértelműen megerősítést nyert az, hogy a májkutatás számos területen alapvető fontosságú. A megbeszélések során több népgazdasági jelentőségű szempont és ajánlás vetődött fel, ill. fogalmazódott meg, amit a résztvevők feltehetőleg hasznosítani tudnak majd. A lakosság kemizációs terhelésével - gyógyszerek és ipari ártalmak - több előadás foglalkozott - és élénk vita alakult ki a preventív monitorozás, a máj terhelhetősége, továbbá a szükséges új vizsgálati eljárások kidolgozásának igénye kérdésében.

Az egyetemi intézetekből érkező, jobbára alapkutató jellegű munkák szerencsésen ötvöződtek a gyógyszergyárakból és klinikákról származó, gyakorlati problémákat felvető előadásokkal. Ez a hasznos kettősség megmutatkozott a lakosság szénhidrát-terhelésével összefüggő témakörben is, amellyel kapcsolatban elsősorban a fruktóz hatásait vitatták meg a résztvevők, különböző nézőpontból. Különösen örömdetes volt a táplálkozástudománnyal foglalkozó kutatók aktív részvétele. Kiemelt témaként tárgyalta a konferencia a májsejtproliferáció kérdéseit is. Schulte-Hermann bécsi professzornak a daganatképződést megelőző állapotokról tartott előadásához több hazai biokémiai munka is kapcsolódott. Több előadás foglalkozott az alkoholizmus problémájával.

A konferencia résztvevői a zord, barátságtalan időjárás ellenére két kellemes és hasznos napot töltöttek Leányfalun.

MANDL JÓZSEF



September 9-13, 1987
Keszthely, Hungary

HUNGARIAN BIOCHEMICAL SOCIETY,
BUDAPEST

SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON

THE ROLE OF FORMALDEHYDE IN
BIOLOGICAL SYSTEMS

THE BIOCHEMICAL SOCIETY

CALENDAR OF MEETINGS 1987

Meeting No. and Date	Venue	Main Meetings/ Society Sponsored Meetings	Group Meetings	Lectures	*Deadline for Receipt of Free Communications Abstracts
Thursday-Friday 3-4 September	Bristol		Molecular Enzymology Group Meeting in honour of Professor H. Gutfreund, FRS on 'Kinetic Analysis of Biological Systems'		
Thursday-Friday 3-4 September	Cambridge, New Hall		Nucleic Acids and Molecular Biology Group Meeting on 'Therapeutic and Diagnostic Applications of Synthetic Nucleic Acids'		
Sunday-Friday 6-11 September	Wye	28th Harden Conference on 'Collagen' (Organizing Chairman: A. J. Bailey (Bristol))			Conference Fees: £200 (before 1 June 1987) £250 (after 1 June 1987)
Sunday-Friday 13-18 September	Wye	29th Harden Conference on 'Regulation of Plant Gene Expression' (Organizing Chairmen: D. Grierson (Nottingham) and M. Lord (Warwick))			Conference Fees: £200 (before 1 June 1987) £250 (after 1 June 1987)
Thursday 17 September	London, Society of Chemical Industry		Industrial Biochemistry and Biotechnology Group/SCI Biotechnology Group Joint Colloquium on 'Biochemical Immunology of Food and Food Additives' (tentative)		
Thursday-Friday 17-18 September	London Scientific Societies Lecture Theatre	Royal Society of Chemistry/Biochemical Society Joint Meeting on 'The Biological Methylation of Heavy Elements'			
Tuesday-Thursday 22-24 September	London, St. George's Hospital Medical School	Refresher Course on 'Extracellular Matrix' (Organizer: P. Knox (St. George's, London))			Closing date for applications to be announced
624 Tuesday-Friday 22-25 September	Dublin, University College	Society/Host/Society for Endocrinology Joint Colloquium on 'Molecular Biology of Hormone Action' Irish Area Section Predoctoral Students' Meeting Free Communications Exhibition of Scientific Equipment and Literature	Biochemical Immunology Group Colloquium on 'New Developments in Immunoblotting and Associated Detection Systems'; Bioenergetics Group/Membrane Group Joint Colloquium on 'Biogenesis of Organelles and Membrane Proteins'; Education Group Colloquium on 'Postgraduate Education'; Hormone Group Colloquium on 'Recent Developments in Receptor Analysis'; Molecular Enzymology Group/SGM Physiology and Biochemistry Group/SGM Irish Branch Joint Colloquium on 'Novel Enzymes and Cofactors'	Irish Area Section Guest Lecture by Professor V. Massey, FRS (Ann Arbor)	9 July 1987
Thursday 24 September	Bangor		Peptide and Protein Group Meeting on 'Membrane Proteins and Receptors'		
Monday-Wednesday 14-16 December	Birmingham		Nucleic Acids and Molecular Biology Group 20th Anniversary Meeting celebrating 40 years of Nucleic Acids Research at Birmingham University Chemistry Department. Symposium on 'Molecular Recognition'	Khorana Lecture by Professor M. Z. Atassi (Boulder, CO)	9 October 1987
625 Wednesday-Friday 16-18 December	London, Charing Cross and Westminster Medical School	Society/Host Colloquium on 'Biochemistry of Alcohol' Special Colloquium on 'Skin' Free communications Exhibition of Scientific Equipment and Literature	Biochemical Immunology Group Colloquium, <i>title to be announced</i> ; Carbohydrate Group Colloquium on 'The Glycoconjugates of Mammalian Parasites'; Lipid Group Meeting on 'Phospholipases, Fatty Acids and Membranes - a colloquium in honour of Professor R. H. S. Thompson's 75th Birthday'; Membrane Group Colloquium on 'Model Membranes'; Neurochemical Group Open Meeting; Pharmacological Biochemistry Group Colloquium on 'The Role of Ion Fluxes in the Biochemistry of Excitable Cells'; Regulation in Metabolism Group Colloquium on 'Regulation of Blood Flow'; Techniques Group Colloquium on 'Biosensors/Biomembranes'	13th Jubilee Lecture by Professor M. Z. Atassi (Houston) 5th Morton Lecture by Professor J. N. Hawthorne (Nottingham)	

Note: Numbered Meetings are Society Main Meetings. Additional Group Meetings may be arranged.

*See the *Biochemical Society Bulletin* for announcements of dates for receipt of Free Communications (Transactions) papers. **Organized by the Canadian Biochemical Society.

†Organized by the Société Belge de Biochimie/Belgische Vereniging voor Biochemie. ‡Organized by the Union of the Biochemical Societies of Yugoslavia.

7 Warwick Court, High Holborn, London WC1R 5DP. Telephone 01-242 1076 (4 lines)



Egyesületünk Intéző Bizottsága április 6.-án az 1990.évi budapesti FEBS kongresszus előkészítése ügyében látogatást tett a Közgazdasági Egyetemen és a Budapesti Műszaki Egyetemen. A látogatás tapasztalatit megvitatta, majd az április 13.-i elnökségi ülés elé terjesztette. Az elnökségi ülésen ezenkívül napirendre kerültek a bizottságok beszámolóí és az Egyesület 1986.évi gazdálkodásáról készített jelentés. Az elnökség jóváhagyta az ezévi FEBS-pályázatok elbírálását és döntést hozott a kiküldetések ügyében.