

BIOKÉMIA

A Magyar Biokémiai Egyesület
tájékoztatója

Quarterly Review of the
Hungarian Biochemical Society

Szerkesztő bizottság : Alkonyi István, Antoni Ferenc, Bagdy Dániel
Elődi Pál, Falus András, Fésüs László, Ger-
gely Pál, Huszti Zsuzsa, Nyeste László, Sar-
kadi Balázs, Szász Ilma

Felelős szerkesztő : Bagdy Dániel
Technikai szerkesztő : Bölöni Erzsébet

A tartalomból :

A karnitin funkciói -
a biokémiától az orvosi gyakorlatig

Biotechnológiai kutatás a Gyógyszerkutató Intézetben

Oktatunk -
a szakképzés vagy a karrier érdekében tesszük-e ?

EUREKA -
K+F út Európába

Olvasnivaló -DNetP - Perspective

Hírek és események - Egyesületi élet - Visszapillantó tükör

Contents

The functions of carnitine
Biotechnological research in Institute for Drug Research
Teaching biochemistry
EUREKA in Hungary
10 years ago
News and events

E számunk szerzői :

Ambrus Gábor Gyógyszerkutató Intézet KV

Elődi Pál Debreceni Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézete

Evans, E.M. Dept.of Biochemistry and Molecular Biology,
University of Manchester, UK.

Guba Ferenc Szent-Györgyi Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézete

Nyeste László Budapesti Műszaki Egyetem

Sevella Béla Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék

Szentirmai Attila Kossuth Lajos Tudományegyetem Mikrobiológiai Intézete

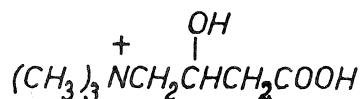
Tyihák Ernő Magyar Biokémiai Egyesület

Bagdy Dániel Gyógyszerkutató Intézet KV

A karnitin funkciói – a biokémiától az orvosi gyakorlatig

Bevezetés

A karnitin kémiaailag két lehetséges formában, L- és D-izomérként létezik.



Bioszintézisének utolsó lépése a hidroxilezés, mely sztereospecifikus módon az L-pozícióban történik, minek folytán a természetben kizárólag az L- izomér fordul elő. Az összes állatfajban, számos mikroorganizmusban és növényben megtalálható. Karrierje a kutatásban akkor kezdődött, mikor a zsírsavak lebontásában játszott alapvető szerepét felismerték. Carter 1952-ben állapította meg, hogy a *Tenebrio molitor* szervezetében a B₁₂ vitamin hiányában (ahogy a szerző a karnitint a *Tenebrio* után nevezte) a zsír felszaporodik és a moly ennek következtében "zsírhalált" hal (1).

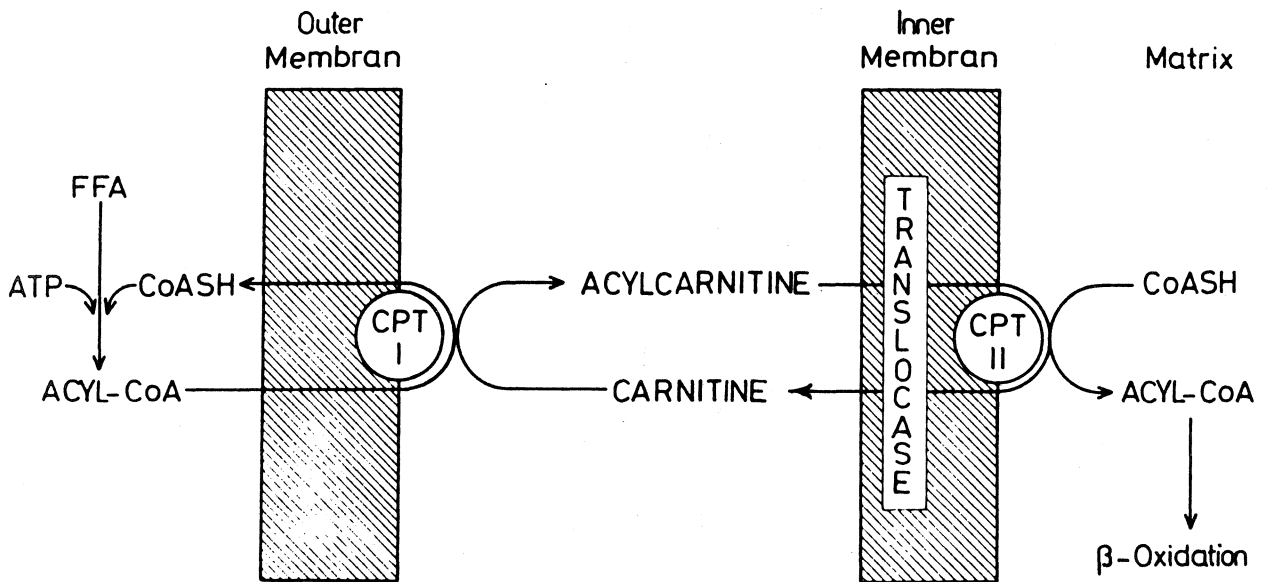
Biokémiai-élettani szerepéről való alapvető ismereteinket röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

Koenzim A észterekről az acil csoportot specifikus enzimek segítségével reverzibilisen átveszi, makroerg O-észtert képezve velük. Állati szervezetben ez az egyetlen lehetséges reakciója, magának a molekulának katabolizmusa nincs, tehát az átvett acilcsoportok egyetlen lehetséges sorsa, hogy visszakerülnek koenzim A-ra. A transzferált acil csoport lánghosszúsága szerint három fajta transzferáz enzim létezik, úgymint

- karnitin acetiltranszferáz (CAT) az acetát és a rövidláncú zsírsavak
- karnitin oktanoiltranszferáz (COT) a közepes lánghosszúságú zsírsavak
- karnitin palmitoiltranszferáz (CPT) a hosszúláncú zsírsavak számára.

A karnitin megfelelő transzferáz enzimjei segítségével jelen tudásunk szerint három fő funkciót tölt be:

1./ Zsírsvakat transzportál a citoszólból a mitokondrium mátrixába, lehetővé téve ezáltal a zsírsvak el-
 égetését a β -oxidációs rendszer által. Résztvevő enzim a hosszúláncú zsírsvakra specifikus transz-
 feráz, mely kettős lokalizációja szerint a CPT I és CPT II nevet kapta. A transzportáló mechaniz-
 must részletesen mutatja az 1. Abra.



1. Abra. *A hosszúláncú zsírsvak mitokondriális transzportja.*

A hosszúláncú zsírsvak, mivel számukra a mitokondrium belső membránja nem átjárható, a következő mechnizmussal jutnak be a mátrixba: a koenzim A észterről a zsírsvat a karnitin palmitoiltranszferáz I enzim (CPT I) segítségével átveszi a karnitin. Az acilkarnitin a transzlokáz membrán-fehérje hatására, egy cseretranszport mechanizmus szerint, bekerül a mátrixba egy szabad karnitin ellenében. A mátrixban az acilkarnitin visszaalakul koenzim A észterré; mely a β -oxidáció folyamatában feldarabolódik.

2./ A rövidláncú aciltranszferáz (CAT) segítségével az acetilcsoportokat a koenzim A-ról, növelve ezáltal a szabad koenzim A koncentrációját, mely alapvetően fontos egyéb enzimek reakciók (piruvát dehidrogenáz, citrát kör) számára.

3./ Szintén a CAT és a COT segítségével kórosan jelenlévő és felszaporodott (esetleg arteficiális) felszaporodott rövid és középláncú savakat vesz át koenzim A-ról, és 2. pontban említett funkción kívül lehetővé teszi ezen savak szervezetből való eliminálását.

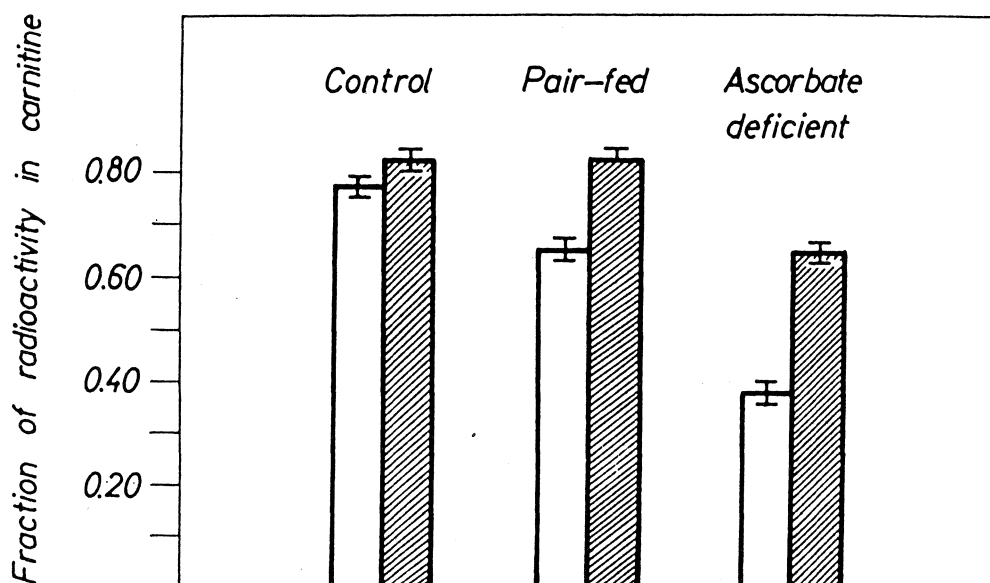
Mint a fentiekből érzékelhető, a karnitinnel kapcsolatos kutatások a legelméletibb biokémiától (pl. enzimkinetika) a klinikai gyakorlatig terjednek. A kérdést behatóbban tanulmányozni kívánó olvasóknak a 2. 3. és 4. pont alatt referált összefoglaló irodalmakat ajánljuk. A kutatásokat az első karnitin deficiencia okozta kórkép felismerése terelte gyakorlati irányba (5), mely visszahatva az elméleti kutatásokra a karnitin bioszintézisének és transzportjának kérdését helyezte előtérbe.

A karnitin bioszintézise és ennek regulációja

A karnitin bioszintézisére minden emlős szervezet képes, igényét részben saját bioszintézissel részben a táplálékkal felvett karnitinből fedezi. A bioszintézis kiinduló szubsztrátja a proteinhez kötött trimetillizin. A szintézis útja a következő: 6-N-trimetillizin \longrightarrow 3-OH-6-N-trimetillizin \longrightarrow 4-N-trimetilamino butiraldehid \longrightarrow 4-N trimetillamino butirát \longrightarrow L-karnitin.

Saját munkáink ismertetéséhez fontos felhívni a figyelmet, hogy a szintézisben résztvevő két hidroxilező enzim (1. és 4.) aszkorbinsavat igényel kofaktorként. Minden a szintézisben résztvevő enzim minden szervben megtalálható, kivéve az utolsót, a butirobetain hidroxilázt, mely emberben csak a májban és vesében, tengerimalacban és patkányban kizárólag a májban fordul elő.

A fentiekben vázolt séma a karnitin bioszintézisére főleg *in vitro* enzimológiai vizsgálatokon alapult. Saját vizsgálataink a karnitin bioszintézisét illetően az aszkorbinsav *in vivo* szerepére irányultak. Alkalmas kísérleti állat a tengerimalac volt, melyben az emberhez hasonlóan az aszkorbinsav eszenciális faktor. Első kísérleteinkben megállapítottuk, hogy aszkorbinsav hiányos tápon tartott tengerimalacok szérumában és szöveteiben a karnitin szintek nagymértékben csökkentek (6,7). Ugyanezen kísérletekből az is kiderült, hogy a krónikus éhezés, mely a skorbutos állapot velejárója, önmagában is karnitin depléciót okoz. A krónikus éhezés okozta karnitin depléció azonban nagy adag aszkorbisav adagolásával kivédhető volt, valószínűvé téve, hogy a krónikus éhezés is aszkorbinsav hiányon keresztül fejti ki hatását. Ezen feltevésünket támasztották alá későbbi vizsgálataink, mikor a karnitin bioszintézisének egyik aszkorbinsav függő lépését, a butirobetain karnitinné történő átalakulását vizsgáltuk. Mint a 2. Ábra mutatja, a [^3H]butirobetain átalakulása [^3H]karnitinné mind aszkorbinsav hiány mind éhezés hatására csökkent, de az éhezés hatására bekövetkező csökkenés is kivédhető volt aszkorbinsav adagolásával (8).



2. Ábra. Az aszkorbát hatása a [^3H]butirobetain karnitinné történő átalakulására tengerimalac májában.

A ^3H butirobetaint (1.5×10^6 cpm) aszkorbáttal (20 mg) vagy anélkül adtuk intravénásan táplálék-felvételben korlátozott (pair-fed) kontroll és aszkorbinsav-hiányos tengerimalacoknak, majd 30 perc múlva megállapítottuk májukban a radioaktivitás megoszlását. [^3H]butirobetain egyedül, [^3H]butirobetain + 20 mg aszkorbát

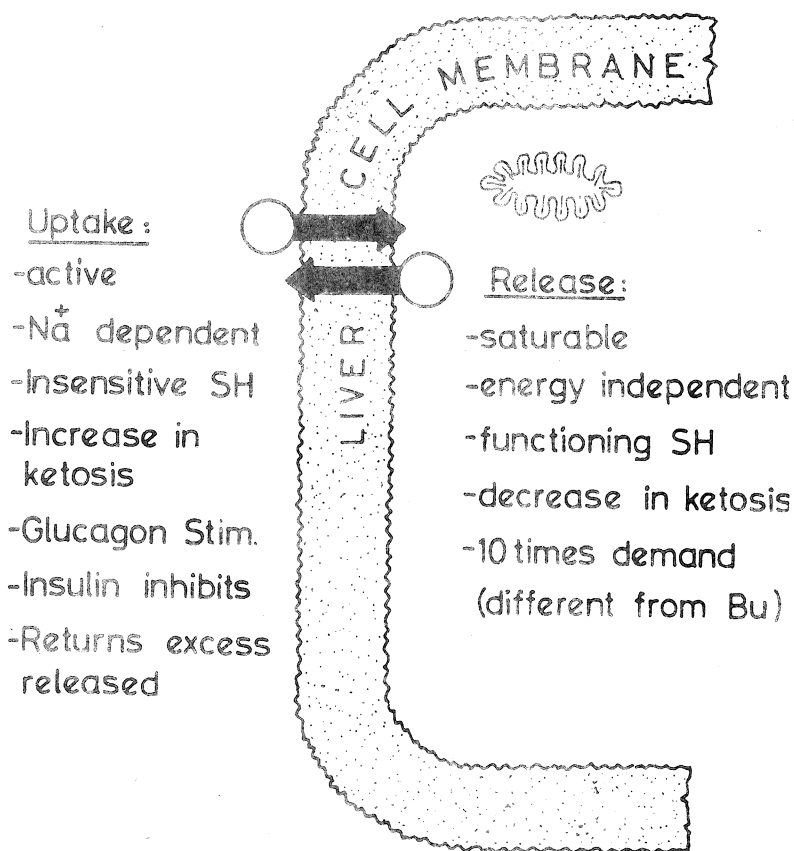
A bioszintézis felvázolt sémájából evidensnek tűnt, hogy a talált plazma és szöveti karnitin koncentráció csökkenés az akadályozott szintézis következménye. Fontos megállapításunk, hogy mind aszkorbinsav hiányban mind éhezésben nemcsak a defektív szintézis, de a vizelettel való fokozott karnitin ürítés is oka a szöveti deplíciónak, bár időrendben a szintézis csökkenése az első (8). A tengerimalac karnitin ürítése ketotikus állapotban (éhezés), hasonlóan az emberéhez és ellentétben más állatokéval, fokozódik, ezért az így kialakult karnitin hiány modelként szolgálhat a humán karnitin deficienciák tanulmányozásához.

A karnitin bioszintézisének tanulmányozásakor nagy segítség a szintézis sebességének megállapításához az, hogy magának a molekulának nincs katabolizmusa az állati szervezetben, így a vizelettel ürített mennyiség gyakorlatilag egyenlő a szintetizált mennyiséggel. A bioszintézisben részt vevő enzimek kapacitása erősen túlméretezett, prekursorok adagolásával a szintézis (ürítés) nagy mérvű emelését lehet elérni. Ez az oka, hogy butirobetain vagy L-karnitin adagolása egyenlően hatásos a szöveti karnitin-szintek megemelésében (9). Allosztérikus vagy kovalens szabályozás sem ismert egyik enzim esetében sem. Úgy tűnik, a szintézis egyetlen szabályozója a rendelkezésre álló prekursor mennyiség, pl. az első szubsztrát, a trimetil-lizin.

Saját vizsgáló módszert dolgoztunk ki a karnitin közvetlen előanyagának, a butirobetainnak meghatározására (10). Módszerünkkel kimutattuk, hogy adott esetben, pl. éhező patkányban a májban rendelkezésre álló butirobetain mennyisége a szintézis limitje (11). Ennek oka, hogy éhezéskor a máj nem képes emelni a butirobetain koncentrációját - ellentétben a karnitinnal. Ennek további oka a karnitin és butirobetain különböző celluláris transzportjában keresendő, amely átvezet a transzport kérdéséhez.

A karnitin transzportja

A kész karnitin molekula előállításának helye emberben a máj és a vese, kedvelt kísérleti állatainkban a patkányban és tengerimalacban pedig kizárólag a máj. A totál karnitin (szabad plusz észter) szöveti szintje a májban általában 200-400 nmol/g, a vesében valamivel magasabb 400-500 nmol/g. A szint az izomszövetben a legmagasabb, 1500-3000 nmol/g körüli. A szintézis helye és az izomszövet között a vérpalazma szállítja a karnitint, ahol viszont a legalacsonyabb, 40-50 nmol/ml a koncentráció. Nyilvánvaló tehát, hogy a szövetek aktív transzporttal veszik fel a karnitint a plazmából. Először az izomszövetben igazolták, hogy ez a transzport Na^+ függő, azaz közvetve függ az ATP-től (12). Saját kísérleteink a karnitin hepatocellularis



Bu = butyrobetaine

3. ábra A karnitin hepatocellularis transzportjára vonatkozó megállapításaink (13-16).

transzportjának vizsgálataira irányultak és ezeket *in situ* perfundált májon végeztük.

Megállapítottuk, hogy a koncentráció-grádiens irányába történő leadás is fehérje révén közvetített, míg az aktív transzporttal való felvételt végző fehérje az izomhoz hasonlóan a Na^+ gradiens energiáját használja (13,14). Kimutattuk továbbá, hogy éhező állatokból származó májából a karnitin-leadás sebessége csökkent, a perfuzátumból való felvétel sebessége pedig fokozódott. A két parameter együttes változása ketózisban a karnitin-koncentráció emelése irányába hat. Ez a szabályozás hormonális kontroll alatt áll (15,16).

A máj és az extrahepatikus szövetek közötti karnitin forgalomra jellemző, hogy a máj rövidláncú zsírokkal észtereszített karnitint (elsősorban acetilkarnitint) exportál, a perifériás szövetek a zsírsav részt felhasználják és vér szabad karnitint szállít vissza a májba. Ezt igazoltuk patkányban, ahol [³H]butyrobetain beadása után rövid idővel a májból származó "újonnan képzett" [³H]karnitint észterösszetételét vizsgáltuk HPLC technikával (17). Ugyan erre a következtetésre jutottak birkan direkt kanülálási kísérletekkel (18). Ketotikus állapotokban (éhezés, diabetesz) a plazmában az észter karnitinek aránya megemelkedik a szabad karnitin rovására. Ez a jelenség általános, emberben és állatban megfigyelhető, saját vizsgálataink diabeteszes gyermekeken igazolták (19). A máj fent kifejtett szerepe ismeretében nem meglepő, hogy a plazmában megjelenő plusz karnitin észter a májból származik (17). Igazoltuk továbbá perfúziós technika segítségével patkányban, hogy az emelkedett karnitínészter koncentráció a plazmában nem a máj fokozott észter kibocsátása, hanem a megváltozott perifériás felhasználás révén alakul ki (16,17).

Karnitin deficienciák

A karnitin deficiencia legfőbb ismérve, nevéből kifolyólag, a normálisnál sokkal alacsonyabb karnitin szintek a szövetekben és a plazmában. Vezető klinikai tünete az izomgyengeség. Az első közlemény megjelenése óta (5) számos egyéb esetet ismertek fel, kiderült azonban, hogy sokszor a karnitin hiány valami más anyagcserebetegség következménye. Ezen utóbbi esetek a *secunder karnitin deficiencia* nevet kapták. Számos korábban közölt esetről utólag derült ki, hogy másodlagos karnitin hiányról volt szó (20), és egyesek a primér karnitin deficiencia létezését is megkérdőjelezték, különösen mert a szintézisben résztvevő valamelyik enzim defektjét soha nem sikerült kimutatni. A letisztult nézetek szerint a kórkép fajtái és ismérvei a következők.

Primér karnitin deficiencia

A karnitin szint rendkívül alacsony a plazmában és a szövetekben. Az *izom karnitin deficienciá*-ban csak az izomszövetben, az úgynevezett *szisztematikus karnitin deficienciá*-ban a májban is a normálnál sokkal alacsonyabb karnitin szint található. Hogy primér karnitin deficienciáról beszélhessünk fontos feltétel, hogy más anyagcsere-betegséget (aciduriák, lásd alább) ki lehessen zárni. Fő klinikai tünet a myopathia és cardiomyopathia, mely az vázizomban lipid lerakódással jár, ezért lipid tároló myopathia néven is ismert. A szisztematikus esetben jellemző a nemketotikus hypoglycaemia (az elégtelen zsírsav-oxidáció miatt), melyet encephlopathiás tünetek kísérhetnek. Örök-lődési menete autosom recesszív. Oka a transzportáló fehérje defektje, mint azt a betegekből származó fibroblaszt sejttenyészetén igazolták (20).

Secunder karnitin deficiencia

Jellemző, hogy a plazma totál karnitin érték akár normális is lehet, de a karnitinészterek aránya úgy a plazmában mint a vizeletben erősen emelkedett. Egyik csoportja, melyben a karnitin hiány valamely genetikus anyagcsere-betegségekhez társul. Ilyen a hosszú- vagy középláncú zsírsav-koenzim A dehidrogenáz defektje és az összes egyéb aciduria (pl. propionsav, metilmalonsav). A kialakulási mechanizmusra észszerű magyarázat a következő: a defektív zsírsavoxidáció miatt felzaporodó savak fokozott mértékben észteresítik a karnitint, az acilkarnitineket pedig a vese preferáltan üríti, így fokozott karnitin vesztés történik. A másodlagos karnitin-hiány kisebb-nagyobb mértékben utánozza a primér karnitin-hiány klinikai tüneteit. Az L-karnitin szuplementációs therápia ma már elterjedt gyakorlat.

A fent kifejtett mechanizmus révén gyógyszeresen adagolt savak is vezethetnek másodlagos karnitin-hiány kialakulásához. Ilyen a krónikusan használt Valproate (dipropil-acetát, antiepileptikum) és a Pivampicillin. Utóbbi esetben a pivalisav (trimetil-acetát) a felelős, mely felszabadulva az antibiotikumról karnitin észtert képez (21). A Valproate esetében próbálkoztunk egyidejű L-

karnitin szuplementációval a gyógyszer egyes mellékhatásainak kivédése végett (22).

A másodlagos karnitin deficiencia (vagy insufficiencia) csoportjába sorolandó, ha a dietáris bevitel megszűnése miatt csökkent karnitin szintek alakulnak ki, elsősorban a plazmában. Ez a helyzet fordul elő teljes parenterális táplálás esetén főleg csecsemőkben, de felnőtteknél is megfigyelték. Utóbbi esetben az L-karnitin szuplementáció semmi hatást nem mutatott. Csecsemőknél a karnitin szint csökkenés hamarabb bekövetkezik és nagyobb mérvű. Ugy tűnik korai gyermekkorban az endogén szintézis nem képes fedezni a szervezet szükségletét. A szuplementációs therápia eredményei ellentmondásosak, írtak le pozitív anyagcserehatásokat (23,24,). Mivel a karnitin összes funkcióját nem ismerjük, mindenképp indokolt szintjét exogén bevittel normális értéken tartani.

Irodalom

1. Carter, H.E., Bhattacharyya, P.K., Weidman, K.R. and Fraenkel G. Chemical studies on vitamín B₇ isolation and characterization as carnitine. (1952) *Arch. Biochem. Biophys.* 38, 405-416.
2. Bremer, J. Carnitine- Metabolism and Functions (1983) *Phys.Rev.* 63, 1420-1480.
3. McGarry, J.D., Woeltje, K.F., Kuwajima, M. and Foster, D.W. Regulation of Ketogenesis and Renaissance of Carnitine Palmitoyltransferase (1989) *Diab. Met. Rev* 5, 271-284.
4. Engel, A.G., Rebouche, C.J. Carnitine Metabolism and Inborn Errors (1984) *J. Inher. Metab. Dis. Suppl.* 1, 38-43.
5. Engel, A.G. and Angelini, C. Carnitine deficiency of human muscle with associated lipid storage myopathy: a new syndrome. (1973) *Science* 179, 899-902.
6. Sandor, A., Kerner, J. and Alkonyi, I. Concurrent occurrence of elevated ketone body and depressed carnitine levels in underfed guinea-pigs. (1981) *Experientia* 37, 933-934.

7. Sandor, A., Kispal, Gy., Kerner, J. and Alkonyi, I. Combined effect of ascorbic acid deficiency and underfeeding on the hepatic carnitine level in guinea-pigs (1983) *Experientia* 39, 512-513.
8. Alkonyi, I., Cseko, J. and Sandor, A. Role of the Liver in Carnitine Metabolism: The Mechanism of Development of Carnitine-Deficient Status in Guinea-Pigs. (1990) *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 28, 319-321.
9. Sandor, A. Butyrobetaine is equal to L-carnitine in elevating L-carnitine levels in rats. *Biochem. Biophys. Acta.* (in press).
10. Sandor, A., Minkler, P.E., Ingalls, S.T. and Hoppel, C.L. An enzymatic method for the determination of butyrobetaine via conversion to carnitine after isolation by high performance liquid chromatography. (1988) *Clin. Chim. Acta* 176, 17-28.
11. Sandor, A., Hoppel, C.L. Butyrobetaine availability in liver is a regulatory factor for carnitine biosynthesis in rat. (1989) *Eur. J. Biochem.* 185, 671-675.
12. Vary, T.C. and Neely J.A. Sodium dependence of carnitine transport in isolated perfused adult rat hearts. (1983) *Am. J. Physiol.* 244, H247-H252.
13. Sandor, A., Kispal, Gy., Melegh, B. and Alkonyi, I. Release of carnitine from the perfused rat liver (1985) *Biochim. Biophys. Acta* 835, 83-91.
14. Kispal, Gy., Melegh, B., Alkonyi, I. and Sandor, A. Enhanced uptake of carnitine by perfused rat liver following starvation (1987) *Biochim. Biophys. Acta* 896, 96-102.
15. Kispal, Gy., Melegh, B. and Sandor, A., Effect of insulin and glucagon on the uptake of carnitine by perfused rat liver. (1987) *Biochim. Biophys. Acta* 929, 226-228.
16. Sandor, A., Kispal, Gy., Melegh, B. and Alkonyi, I., Ester composition of carnitine in the perfusate of liver and in the plasma of donor rats. (1987) *Eur. J. Biochem.* 170, 443-445.

17. Sandor, A., Cseko, J., Kispal, Gy. and Alkonyi, I. Surplus acylcarnitines in the plasma of starved rats derive from the liver. (1990) *J. Biol. Chem.* **265**, 22313-22316.
18. Snoswell, A.M., Fishlock, R.C., Runciman, W.B. and Carapetis, R. (1989) *Comp. Biochem. Physiol.* **93B**, 741-745.
19. Soltesz, G., Melegh, B. and Sandor, A. The relationship between carnitine and ketone body levels in diabetic children (1983) *Acta Ped. Scand.* **72**, 511-515.
20. Treem, W.R., Stanley, C.A., Finegold, D.N., Hale, D.E. and Coates, P.M. Primary carnitine deficiency due to failure of carnitine transport in kidney, muscle and fibroblasts. (1988) *New Eng. J. Med.* **319**, 1331-1336.
21. Melegh, B., Kerner, J. and Bieber, L.L. Pivampicillin promoted excretion of pivaloylcarnitine in humans. (1987) *Biochem. Pharm.* **36**, 3405-3409.
22. Melegh, B., Kerner, J., Acsadi, G., Lakatos, J. and Sandor, A. L-Carnitine replacement therapy in chronic Valproate treatment. (1990) *Neuropediatrics* **21**, 40-43.
23. Melegh, B., Kerner, J., Sandor, A. Vinceller, M. and Kispal, Gy. Effects of oral L-carnitine supplementation in low-birth-weight premature infants maintained on human milk. (1987) *Biol. Neonate* **51**, 185-193.
24. Orzali, A., Donzelli, F., Enzi, G., Rubatelli, E.F. Effect of carnitine on lipid metabolism in the newborns. I. Carnitine supplementation during parenteral nutrition in the first 48 h of life. (1983) *Biol. Neonate* **43**, 186-

Dr Sándor Attila

POTE, Biokémia Intézet

Biotechnológiai kutatás a Gyógyszerkutató Intézetben

A magyar gyógyszeripar közös kutatóbázisaként működő Gyógyszerkutató Intézetben folyó biotechnológiai kutatások részben új, mikroorganizmusok által bioszintetizált hatóanyagok felismerését és gyógyszerre fejlesztését, részben terápiás és gazdasági szempontból jelentős ismert gyógyszerhatóanyagok és gyógyszer-szintézis intermedierek szabadalmilag független, fermentációs előállítási eljárásainak kidolgozását és továbbfejlesztését célozzák. Jelenlegi munkáink tematikailag az alábbi négy csoportba sorolhatók.

1. Új, mikrobiológiai eredetű gyógyszerhatóanyagok kiválasztása és izolálása

A fertőző betegségek leküzdésében az antibiotikumok terápiás alkalmazásával elért nagy sikerek után új fellendülés következett be a mikrobiológiai eredetű hatóanyagok kutatásában a 80-as évektől. Enziminhibitorok, receptor antagonisták, immunrendszerre ható anyagok, sejtszaporodást gátló vegyületek széles körét izolálták rendszertanilag nagyon változatos mikroorganizmusok fermentleveiből és 15 nem antimikrobiális hatású új, mikrobiológiai eredetű gyógyszer már forgalomba is került. Összhangban a nemzetközi kutatási tendenciákkal a korábbi antibiotikum termelő, új mikroorganizmus törzsek kiválasztására kifejlesztett screening programunkat kiterjesztettük és jelenleg vírus ellenes hatású vegyületeket és koleszterin bioszintézis inhibitorokat termelő mikroorganizmusokat is keresünk.

Vizsgálatainkhoz a mikroorganizmusokat (sugárgombák, fonalas gombák, baktériumok) Magyarországon és külföldön klimatikus, talajtani és ökológiai szempontból változatos területeken gyűjtött talajmintákból izoláljuk és az ELTE Mikrobiológiai Tanszékétől kapunk rendszertanilag különleges mikroorganizmusokat. A mikroorganizmus-izolátumokból lombik tenyészetben készítünk fermentlevet a hatástani vizsgálatokhoz.

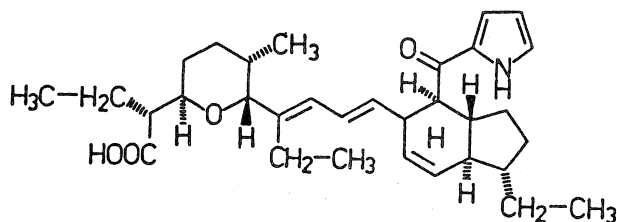
A baktérium-ellenes hatás vizsgálata agardiffúziós módszerre épül. A tesztorganizmusok az emberi patológiában legjelentősebb kórokozók (Gram-pozitív és Gram-negatív baktériumok, mikobaktériumok, mikoplazmák, sarjadzó és fonalas gombák, dermatofitonok) reprezentánsai, illetve e törzsek ismert és használt hatóanyagokkal szemben erősen rezisztens mutánsai. Jelenlegi kutatásaink elsősorban a súlyos klinikai fertőzéseket előidéző, meticcillin-aminoglikozid rezisztens *Staphylococcus aureus* (MARSA) törzsekre hatásos antibiotikumok és mikoplazma ellenes hatóanyagok kiválasztására irányulnak.

A screening vizsgálatok során kiválasztott mikroorganizmusokkal laboratóriumi és kísérleti üzemi fermentorokban előállított fermentlevelekből kémiai karakterüktől függően extrakciós, adszorpciós vagy ioncserélő technikával izoláljuk a hatóanyagokat. Ez utóbbiak kémiai és spektroszkópiai módszerekkel végzett szerkezetfelderítését elősegíti a 12000 antibiotikum és egyéb

mikrobiológiai eredetű hatóanyag fontosabb kémiai és biológiai adatait feldolgozó intézeti dokumentációs rendszer (1).

Új antibiotikum kutatásunk legutóbbi eredménye, hogy Gram-pozitív kórokozókra és mikoplazmákra jelentősen hatásos új, pirroléter szerkezeti típusú antibiotikumokat izoláltunk egy a screening vizsgálatok során kiválasztott, rendszertanilag *Streptomyces galbus*-szal azonosított törzs fermentlevéből (2). Az 1. ábra az új pirroléter szerkezetű antibiotikumok egyik általunk homoindanomicinnek elnevezett képviselőjét mutatja.

1. ábra



Homoindanomicin

Bár a kemoterápia legintenzívebben művelt ága jelenleg a vírus ellenes hatóanyagok, ezen belül főként a szintetikus úton előállított nukleozid-antagonisták kutatása, a gyógyászat még nem rendelkezik igazán sikeres vegyületekkel ezen a területen. Korábban szintetikus vegyületek vírus ellenes hatásának vizsgálatára kialakított laboratóriumunkat a múlt évtől influenza és herpes vírus ellenes, mikrobiológiai eredetű termékek vizsgálatára használjuk. Az antibakteriális antibiotikumok egyes szerkezeti típusai mutatnak antivirális hatást is, nagy kapacitású, célzott screening módszereinktől a nukleozid-antagonistákétól eltérő, új hatásmechanizmusú vírus ellenes hatóanyagok felismerése várható.

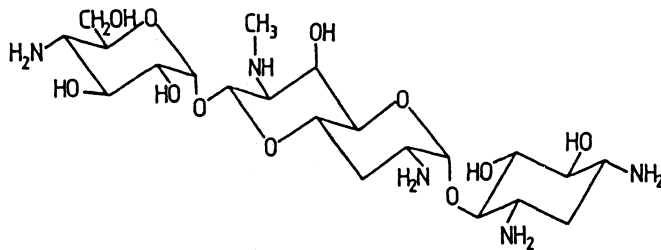
A szívkoszorúér betegséget, illetve az atherosclerosist okozó magas szérumszintű koleszterin szint, a szervezetben végbemenő koleszterin bioszintézis gátlásával csökkenthető. A koleszterin bioszintézisbe a kezdeti szakaszban a mevalonsav vagy a szkvalén képződésének meggátlásával a szteránváz kialakulása előtt célszerű beavatkozni, mert a szteránvázas bioszintézis intermedierek, pl. a dezmoszterin felhalmozódása a szervezetben toxikus mellékhatásokat (szürkehályogot) okoz. Az utóbbi években a mevalonsav képződésben közreműködő 3-hidroxi-3-metil-glutaril-koenzim-A-reduktáz enzimet gátló hatású mikrobiológiai eredetű hatóanyagok a gyógyászatban a szérumszintű koleszterin szint csökkentésére nagyon eredményesnek bizonyultak. A mevalonsav szintézist gátló vegyületek fermentléből való kimutatására gyors, ha-

tékony módszert vezetünk be, mellyel lehetővé válik új 3-hidroxi-3-metil-glutaril-koenzim-A szintetáz és reduktáz enzimeket gátló hatású koleszterin bioszintézis inhibitorok kiválasztása.

2. Ipari eljárások kifejlesztése mikrobiológiai eredetű gyógyszerek előállítására

Az elmúlt két évtizedben végzett kutató-fejlesztő munkánk legintenzívebben művelt területe a gyógyászatban legértékesebbnek bizonyult aminoglikozid-szerkezeti típusú antibiotikumok hazai ipari előállításának kidolgozása volt. A gentamicin C komplex (3) és a sziszomicin (4) fermentációs előállítási eljárásaink a Chinoin Vegyészeti Termékek Gyárában, a tobramicin, a kanamicin B és apramicin előállítására kifejlesztett eljárásaink (5) a Biogal Gyógyszergyárban valósultak meg. A gyári szakemberekkel közösen végzett fejlesztőmunka eredményeként a gentamicin C komplex és a tobramicin ipari előállítása kiemelkedő gazdasági eredményt hozott. Jelenleg a fenti antibiotikumok közül csak az állatgyógyászatban és súlyhozamnövelőként az állattenyésztésben használt apramicin (2. ábra) fermentációs előállításának fejlesztésével foglalkozunk.

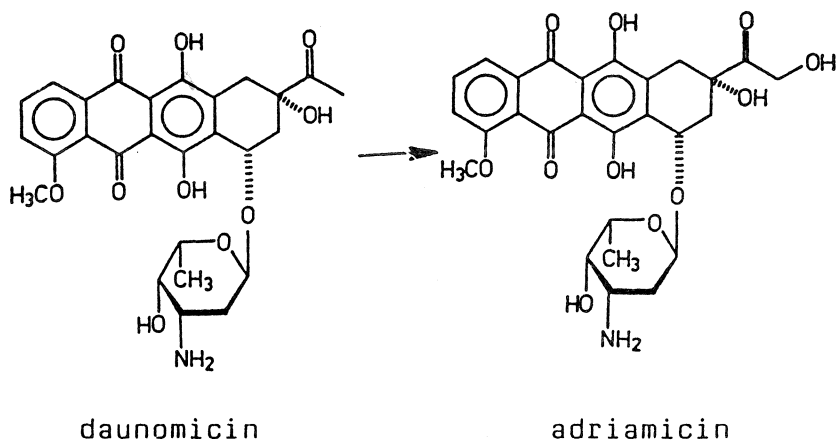
2. ábra



Apramicin

Régóta folytatunk kutató-fejlesztő munkát az antraciklin szerkezeti típusú, rákellenes hatású antibiotikumok ipari előállítása céljából is. E munka alapjául az új antibiotikum screening programunkban izolált daunomicint bioszintetizáló *Streptomyces coeruleus* törzs szolgált (6), mely rendszertanilag eltérőnek bizonyult az ismert, daunomicint termelő sugárgomba fajtoktól, és lehetővé tette a daunomicin független eljárással történő előállítását. Az utóbbi három évben jó hozamú daunomicin fermentációs eljárást fejlesztettünk ki és daunomicinből kiindulva kémiai eljárást dolgoztunk ki a fontos rákellenes gyógyszer, az adriamicin gyártására (3. ábra).

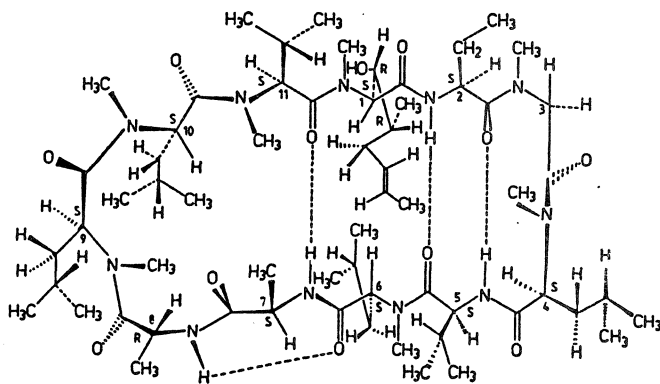
3. ábra



A múlt évtől intézetünk kísérleti üzeme állítja elő az adriamicint a hazai egészségügyi ellátás számára.

1984-ben kezdtünk foglalkozni a ciklosporin vegyületcsaládba tartozó gyűrűs oligopeptidok mikrobiológiai előállításával. 1987-88-ban új gazdaságos fermentációs eljárást fejlesztettünk ki az immunszuppresszív hatású ciklosporin A (4. ábra) előállítására (7), melyet a 80-as évek közepétől alkalmaznak a gyógyászatban különböző szervek (vese, szív, tüdő, hasnyálmirigy) és csontvelő-átültetésénél, valamint autoimmun betegségek kezelésében.

4. ábra



ciklosporin A

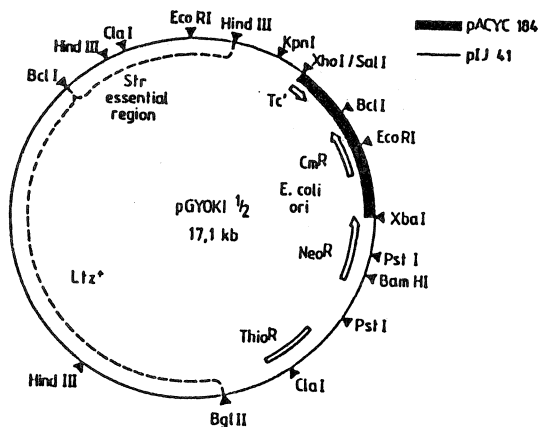
Eljárásunkat a Biogal Gyógyszergyár kutatói 1989-90-ben üzemi méretben megvalósították.

A protoplasztfúzióval foglalkozó alapkutatások Magyarországon elért, úttörő eredményeit hasznosítva már a 70-es évek végén

bevezettük antibiotikum termelőképeség fejlesztési munkáinknál a protoplasztfúzióval kivitelezett in vivo rekombináció módszerét. 1978-ban a Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézetével közösen először végeztünk in vivo genetikai rekombinációt *Micromonospora* genus-ba tartozó gentamicint és sziszomicint bioszintetizáló fajok között (8). A József Attila Tudomány Egyetem Mikrobiológiai Tanszékével együttműködve protoplasztfúziós módszerrel megváltoztattuk a *Streptomyces tenebrarius* antibiotikum termelőképeségét, a bioszintetizált nebramicin antibiotikum-komplex komponenseinek arányát (9). A protoplasztfúziós módszert nemcsak az antibiotikumot termelő sugárgombák, hanem a cefalosporin C-t, illetve a ciklosporin A-t bioszintetizáló fonalas gomba törzseink genetikai fejlesztésében is alkalmazzuk.

Antibiotikum bioszintézisben résztvevő enzimek génjeinek klónozása céljából új *Streptomyces* - *E. coli* ingázó vektorokat állítottunk elő (10). Ezek egyik képviselőjét, mellyel *Streptomyces tenebrarius*-ból származó, aminoglikozid rezisztenciáért felelős gént, illetve *Bacillus circulans* eredetű α -amiláz gént klónoztunk és fejeztünk ki *Streptomyces lividans*-ban, az 5. ábra mutatja.

5. ábra



Antibiotikum termelő *Streptomyces* törzsek transzformációjára használt *Streptomyces*- *E. coli* ingázó vektor

3. Rekombináns DNS-termékek előállítása és gyógyszerre fejlesztése

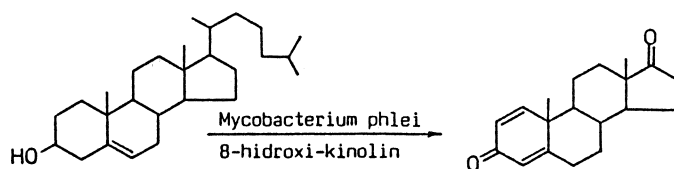
Az utóbbi három évben *E. coli*, élesztő és *Streptomyces* sejtekben replikálódó új expressziós DNS vektorokat állítottunk elő. E vektorainkkal véralvadási rendszerre ható peptideket és interleukineket expresszálunk.

4. Szteroidgyógyszerek előállítása természetes eredetű szterinekből

A 80-as években a növényi eredetű, olcsón, nagy mennyiségben hozzáférhető szitoszterin vált a szteroidgyógyszerek legfontosabb alapanyagává. Jelenleg a világpiacon forgalomba kerülő szteroidgyógyszerek 65 %-át szitoszterinből állítják elő. Ahhoz, hogy szterinekből gyógyszer-szintézis intermedierekhez lehessen eljutni, a szterin-oldalláncot teljesen vagy részlegesen el kell távolítani, ez előnyösen mikrobiológiai módszerrel lehetséges.

1964-65-ben intézetünk mikrobiológiai szteroid-átalakításokkal foglalkozó kutatócsoportjának, a világon az elsők között, sikerült mikobaktériumokkal szelektíven lebontania a koleszterin, a szitoszterin és az ergoszterin oldalláncát, miközben a láncbontást kísérő szteránváz-felhasadást enzim inhibitorokkal megakadályozta (11) (6. ábra).

6. ábra



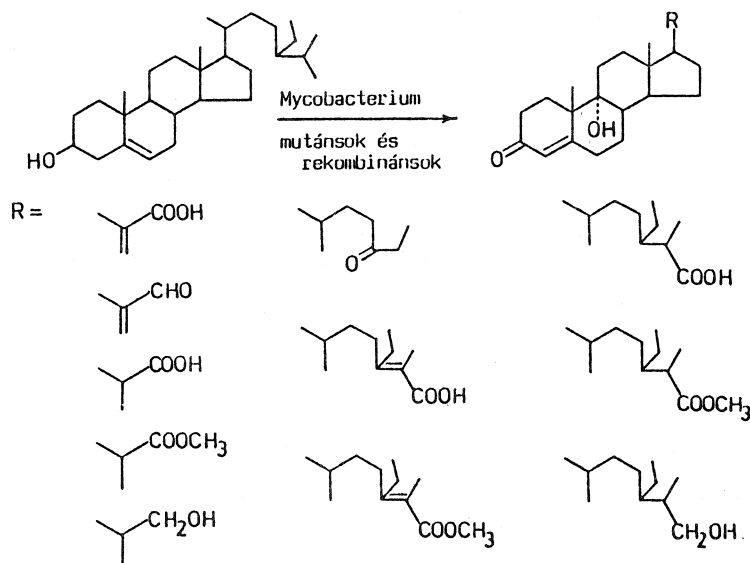
A koleszterin átalakítása az ösztro-szintézisben intermedierként használt 1,4-androsztadién-3,17-dionná

A jelenleg iparilag alkalmazott szterinoldallánc-lebontási eljárásokban a szitoszterin átalakítást olyan szterinlebontó mikroorganizmus-mutáns törzsekkel végzik, melyekben a szteránváz felhasadását kiváltó reakciókat katalizáló enzimek a mutagén behatás következtében működésképtelenné váltak. A 80-as években kutatócsoportunk a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár kutatóival együttműködve mikobaktérium mutánsokkal ezen az elven alapuló szterinoldallánc lebontási eljárásokat dolgozott ki.

Az utóbbi öt évben új genetikai módszereket kíséreltünk meg alkalmazni szterinhasználó mikobaktériumok oldallánclebontó képességének ipari célú módosítására. Megfigyeltük, hogy a mikobaktérium sejtekből képzett szferoplasztokon végzett mutagén kezeléssel nagyobb gyakorisággal kaphatók szteroidátalakító képességben megváltozott mutánsok, mint az ép sejtek mutagén kezelésekor. E módszerrel kaptunk *Mycobacterium roseum* törzsből olyan mutánst, mely szitoszterinből 9 α -hidroxi-4-androsztén-3,17-dion előállítására alkalmas (12). Ez utóbbi vegyület a hidrokortizon szintézisében fontos intermedier. Megállapítottuk, hogy különböző mikobaktérium törzsek szferoplaszt-fúzióval kiváltott in vivo rekombinációjakor is kaphatók szterinátalakító képességben nagy mértékben megváltozott rekombináns törzsek (13). Az új genetikai technikák alkalmazásával

számos olyan törzset sikerült előállítanunk, melyek a szterin-oldalláncot csak részlegesen bontják le és a 7. ábrán látható különböző hosszúságú láncsal, valamint változatos funkciós csoportokkal rendelkező terméket képeznek szitoszterinből.

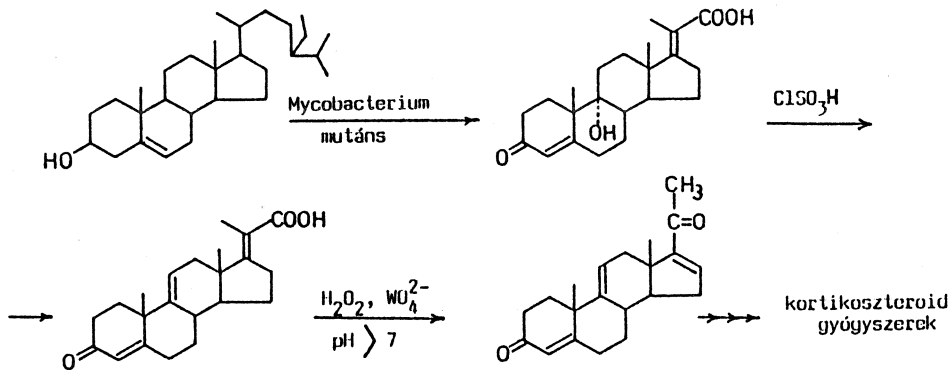
7. ábra



Szitoszterin átalakítása részlegesen lebontott oldalláncú terméké genetikailag módosított mikobaktérium törzsekkel

Az egyik, 7. ábrán bemutatott lebontási termékből, a 9α -hidroxil-3-oxo-23,24-dinor-4,17(20)-koladién-22-savból kiindulva kortikoszteroidok szintézisében iparilag hasznosítható új eljárásokat dolgoztunk ki. E kiindulási anyag előnyös adottsága, hogy a 9α -helyzetű hidroxil-csoportjának savas kihalásával 9(11)-es kettőskötés képezhető ki, melyből a gyulladásgátló kortikoszteroidokra jellemző 11β -hidroxilcsoport és 9α -fluor szubsztituens ismert módszerekkel, egyszerűen kialakítható. Általunk felismert dekarboxilezési reakcióval a 17(20)-as helyzetben dehidrogénezett dinorkolánsav-oldalláncot 16-én-20-oxo-pregnán-oldalláncúvá sikerült átalakítanunk (14). A korábban dioszgeninből kémiai lebontással nyert 16-én-20-oxo-pregnánvázis intermedieerek esetében ismertek már a kortikoszteroidokra jellemző oldallánc és a gyulladásgátló kortikoszteroid gyógyszerekben előforduló 16-os helyzetű hidroxil- és metilcsoportok kialakításának módszerei, így ez utóbbiak alkalmazásával új lehetőségek nyílnak kortikoszteroid-gyógyszerek szintézisére szitoszterinből (8. ábra).

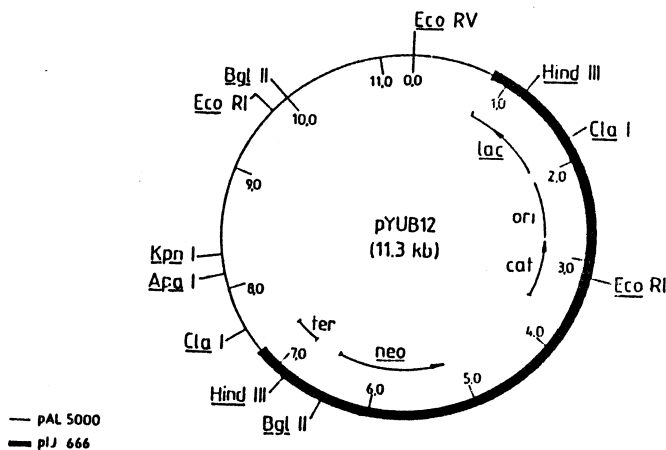
8. ábra



Kortikoszteroid intermedierek előállítása szitoszterinből

A John Innes Institute (Norwich, Anglia) D.A. Hopwood által vezetett kutatócsoportjával közösen a pAL5000 jelű Mycobacterium fortuitum plazmidből és a pIJ666 E. coli plazmidből a szakirodalomban először Mycobacterium - E. coli ingázó vektort állítottunk elő (15) (9. ábra).

9. ábra



Mycobacteriumok transzformációjára használt Mycobacterium - E. coli ingázó vektor

E vektor lehetőséget nyújt a szterin oldallánc lebontásában szerepet játszó enzimek génjeinek klónozására, melytől távolról a lebontóképeség célzott módosítása és megsokszorozása várható.

Irodalomjegyzék:

1. Bérdy, J., Aszalos, A., Bostian, M., Mc. Nitt, K.L.: CRC Handbook of Antibiotic Compounds, Boca Raton, CRC Press, 1980-1986.
2. Tóth, P., Horváth, Gy., Koczka, I., Ambrus, G.: Novel Pyrrol-ether Antibiotics Produced by *Streptomyces galbus*. Recent Adv. in Chemotherapy (Rubinstein, E., Adam, D., Eds.) Levin-Epstein Ltd., Jerusalem, 1989. p. 341.
3. Bérdy, J., Kádár Pauncz, J., Méhesfalvi-Vajna, Zs., Horváth, Gy., Gyimesi, J., Koczka, I.: Metabolites of Gentamicin-Producing *Micromonospora* species I. J. Antibiot. 30, 945 (1977); Gadó I., Bérdy J., Koczka I., Horváth I., Járay M., Zlatos G.: 168778 sz. magyar szabadalom (1973).
4. Gadó I., Jekkel A., Szvoboda G., Járay M., Piukovich S.: 179146 sz. magyar szabadalom (1979); Barta I., Ambrus G., Gyimesi J., Járari M., Piukovich S., Zlatos G.: 179447 sz. magyar szabadalom (1979).
5. Ott I., Ambrus G., Pólya K., Erdei J. és munkatársaik: 176109 sz. magyar szabadalom (1978); Bérdy J., Gyimesi J., Bálint J. és munkatársaik: 174315 sz. magyar szabadalom (1977); Ott I., Ambrus G., Balogh T., Széll V., Tölgyesi L., Moravcsik I., Fábrián M.: 2114978 sz. angol szabadalom (1981).
6. Ambrus G., Gadó I., Fábrián M., Harsányi I., Gál É., Horváth Gy., Szabó I.M., Koczka I.: 191743 sz. magyar szabadalom (1983).
7. Jekkel A., Ambrus G., Pólya K. és munkatársaik: 2227489 sz. angol szabadalom (1988).
8. Szvoboda, Gy., Láng, T., Gadó, I., Ambrus, G., Kari, Cs., Fodor, K., Alföldi, L.: Fusion of *Micromonospora* Protoplasts. Advances in Protoplast Research (Ferenczy, L., Farkas, G.L., Eds.) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980, p. 325; 4294927 sz. Egyesült Államokbeli szabadalom (1978).
9. Ferenczy L., Ott I., Mai K., Ambrus G., Láng T.: 2146015 sz. angol szabadalom (1983).
10. Kiss, G.B., Ott, I., Kiss, P., Láng, T., Ambrus, G.: Construction and Characterisation of Bifunctional Cloning Vectors of *Streptomyces*. Biological, Biochemical and Biomedical Aspects of Actinomyces (Szabó, G., Bíró, S., Goodfellow, M., Eds.) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986, p. 121.
11. Wix, Gy., Büki, K.G., Tömörkény, E., Ambrus, G.: Inhibition of Steroid Nucleus Degradation in Mycobacterial Transformations. Steroids 11, 401 (1968); Ambrus, G., Tömörkény, E., Büki, K.G.: Über die Hydrierung in Ringsystem ungesättigter Steroide mit *Mycobacterium phlei*. *Experientia* 24, 432 (1968).
12. Jekkel A., Albrecht K., Ambrus G., Simonovits E., Hantos G. és munkatársaik: 2197869 sz. angol szabadalom (1988).

Délután a munkabizottság tagjai megtekintették az Intézet laboratóriumait, valamint új kísérleti fermentációs üzemét, amelyről dr. Albrecht Károly, a kísérleti üzem vezetője adott tájékoztatást.

Ebéd után a Munkabizottság megvitatta munkatervét (megállapodtunk, hogy a IX. Fermentációs Kollokviumot 1992. tavaszán rendezzük meg a MBE Biotechnológiai Szakosztályával közösen), nemzetközi kapcsolatait, valamint viszonyát az egyéb hazai, biotechnológiai területen működő tudományos szervezetekkel.

A tagok elhatározták, hogy az eddigi gyakorlathoz hasonlóan témacsaládokat alakítanak ki és ezek rendszeresen beszámolnak tevékenységükről. Az új témacsaládokat az EFB Working Party-jainak megfelelően alakították ki (mindegyik WP-ben van hazai képviselő).

Tagtársaink tájékoztatásul mellékeljük a témacsalád-bejelentésekkel kapcsolatos körlevelünket, azzal a megjegyzéssel, hogy a munkabizottság munkája teljesen nyílt, témabejelentést azoktól a tagtársainktól is várunk, akik erre nem kaptak személyre szóló felkérést.

00000
0000

Magyar Tudományos Akadémia
Kémiai Tudományok Osztálya

Biomérenői Munkabizottság
90079/91

Budapest, 1991. ápr 19.

Tisztelt Kolléga!

A MTA Biomérenői Munkabizottság 1991. március 21.-i ülésén elhatározottaknak megfelelően tevékenységünk egy részét továbbra is a rendszeres témacsalád-beszámoló fogják jelenteni. E témacsaládokat a EFB Working Party-jainak megfelelően alakítottuk ki az alábbiak szerint:

1. Applied Biotechnology and Enzyme Engineering.
2. Applied Molecular Genetics.
3. Microbial Physiology.
4. Bioreactor Performance, Measurement and Control.
5. Environmental Biotechnology and Biosafety.
6. Downstream Processes.
7. Food Biotechnology.
8. Animal and Plant Cell Culture Technology.

Nem külön témacsaládként, de a Munkabizottság rendszeresen foglalkozik az oktatás kérdéseivel is.

Kérjük, hogy munkahelyén gyűjtse össze azokat a kutatási területeket, amelyeket témacsaládjainkba bejelenteni kívánnak és címekre e listát mielőbb megküldeni sziveskedjenek (téma- javasolt témacsalád - munkahely címmel és telefonszámmal).

dr. Sevela Béla
a Munkabizottság titkára

FELHÍVÁS

Az 1992 tavaszára tervezett Fermentációs kollokvium megrendezésekor a régi hagyományt az utóbbi időben kialakult közlési formával kívánjuk ötvözni. Ezt indokolja a gazdasági szerkezet változása, aminek hatását minden kutató és termelő munkahelyen egyformán érzékelhetjük.

25-30 évvel ezelőtt meglehetősen zártkörű megbeszéléseken - egy-egy plenáris előadás köré csoportosítva - őszinte beszélgetéseket folytattunk a szakma nem publikus, főleg technológiai jellegű problémáiról. A termelési stratégiáról nem esett szó, mert azt néhány szinttel feljebb intézték.

Később a kollokvium programja egyre inkább a kutatási eredmények bemutatására vállalkozott. Az ülések hangulata és látogatottsága egyre inkább hasonlóvá vált a kongresszusokon tapasztaltakhoz. Az elhangzott előadások listája a hazai fejlesztő- és kutató gárda érdeklődési körét és szakmai színvonalát jól dokumentálta. Ki-ki elmondta azon eredményeit, amit a közelmúlt tudományos konferenciáin már néhányszor elmondott. Arra kétségtelenül jó volt ez a szervezés, hogy a szakmai anyagot egy kiadványba fűzve tanulmányozhassa, aki éppen erre kíváncsi.

A VIII. Fermentációs kollokviumon a tématerület eredményeit és problémáit három formában, a mindinkább megjelenő gazdasági szempontok figyelembe vételével kívánjuk megismertetni a résztvevőkkel.

A piaci szemlélet megjelenését tükrözi az a mindannyiunkat érintő változás, hogy a technológiai jellegű "hogyan termeljük?" kérdés mellett gazdasági szempontként megjelenik a "mennyiért termeljük?" és egyre jobban előretör a "mit termeljük?" kérdése.

Terveink szerint a műszaki jellegű kutatási és termeléstecnológiai eredményeinket posztereken mutatnánk be a következő tématerületekbe csoportosítva:

1. Új anyagok keresése screening módszerek: antibiotikum, farmakon, enzim-inhibitorok
2. Törzsnemesítési módszerek, fejlesztési eredmények. Géntechnológia
3. Mikrobiális fiziológia és eljárás fejlesztés:
 - a/ gyógyszeripar
 - b/ élelmiszeripar
 - c/ környezetvédelem
 - d/ hulladékhasznosítás

4. Fermentációs eszközök fejlesztése, mérés, műszerezés, automatizálás, szabályozás.
5. Down stream.
6. Állati sejt tenyésztési technológiák
7. Növényi sejt tenyésztési technológiák.

Ebben a szekcióban a hazai kutató-fejlesztő gárda bemutathatná eredményeit, mégpedig a kollokvium teljes időtartama alatt, mert minden csoda három napig tart. Ez a változtatás mindenki számára lehetőséget adna a részletproblémák megtárgyalására is.

A délelőtti órákban felkért előadók egyrészt a hazai eredményeket összefoglalva vizsgálnák egy-egy tématerület helyzetét, másrészt ugyancsak felkért külhonban dolgozó kollegáink ismertetnék a tématerület nemzetközi helyzetét, összevethetően a hazai eredményekkel, azzal a szándékkal, hogy felzárkózásunkat segítsék.

A megtárgyalandó tématerületek egyrészt a termelés-technológiai folyamatok szerinti csoportosításban kerülnének tárgyalásra, de új elemként lépne be a közgazdasági elemzés a "mit gyártsunk? ... mit kutassunk?" kérdések köré csoportosítva, figyelemmel a szabadalmi törvény várható módosítására.

A délutáni órákban, akár éjszakába nyúló kerekasztal megbeszéléseken kerülnének megvitatásra a közérdekű (esetleg nem publikus) kérdések egyrészt a délelőtti előadások folytatásaként, de sorra kerülhetnek olyan témák is, amelyek a résztvevők érdeklődésére számíthatnak.

Terveink szerint a kollokvium programja a húsvét utáni kedd este vacsorával kezdődik és pénteken ebéddel fejeződik be, valamilyen közforgalomtól mentes környezetben. (1992.április 21-24)

Az előzetes jelentkezést és a bemutatandó poszter címét 1991.szeptember 15-ig kérjük az MBKE titkárságára küldeni.

Dr.Nyeste László s.k.
egyetemi tanár
M.T.A.Biomérnöki Munkabizottság
elnöke

Dr.Szentirmai Attila s.k.
egyetemi tanár
M.B.K.É.Biotechnológiai Szakosztály
elnöke

Dr.Balla Éva s.k.
szakosztály titkár

OKTATUNK

A szakképzés vagy a karrier érdekében tesszük-e ?

Számos egyetem - műszaki egyetem és más felsőoktatási intézmény - számára 1990. a kérdésfeltevés éve. A biokémikusokat illetően a kérdések általában a kutatás és prioritásaival kapcsolatban vetődnek fel, a kutatómunka általános alultámogatott volta, a kormányok nyílt vagy burkolt törekvése a tudományos kutatás ellenőrzésére, továbbá az is, hogy a különféle testületek növekvő igyekezetet fejtenek ki a hamarosan gazdasági eredményeket produkáló munkák támogatására, mint az ismeretszerzés növelésének hosszabbtávú kielégítésére, ami egyre nehezebbé teszi az egyéni gondolatok és elképzelések megvalósítását.

A biokémia oktatói számára - minthogy a fejlesztési alapok teljesen kimerültek - feladat egy igen komplex tudományág szüntelenül növekedő tudástömegének legeredményesebb úton történő továbbadása. Keményen igyekezünk kényszeríteni a kormányokat a szakképzettek számának növelésére országunkban, hogy az ország népessége kezdjen el többet követelni az általa - közvetlen vagy közvetve - az oktatásra fordítandó összegért, hogy a diákok figyelmét felhívjuk a tanulmányaik során rendelkezésükre álló bőségesebb szakmai választékra és jobb színvonalra. Kérdésekben tehát nincs hiány.

Az a speciális problémakör, amit előadásomban szeretnék tárgyalni, nem olyan részletkérdés, minthogy tanítsuk-e meg a diákoknak a glikolízis útvonal minden egyes lépését, legyenek-e képesek egyszerűbb számtani műveleteket számológép nélkül elvégezni és így tovább, hanem ennél jelentékenyen fontosabb dolgokról lenne szó. A fő kérdés az, úgy gondolom, amit mindenkor szem előtt kell tartanunk, hogy a biokémia tanításáról gondolkozzunk, amit jól szeretnénk ellátni. Vajon diákjainkat a szakmai ismeretek megszerzése vagy karrierjük kialakítása érdekében tanítjuk-e?

Minthogy a szakértelem - úgy látszik - egyre fontosabb a sikeres pályafutáshoz, gondolhatnánk azt is, hogy a kérdés két fele között tulajdonképpen nincs is különbség. Szeretném Önöket meggyőzni arról, hogy a különbség igen nagy és az egyikre érdemes nagyon odafigyelni.

OKTATÁS A SZAKTUDÁSÉRT

Ahhoz, hogy bármit minősítsünk, legyen bár annyira fontos, mint a biokémikus fokozat vagy annyira hétköznapi, mint egy csésze ingyen kávé, bizonyos kritériumoknak meg kell felelnünk. A kávé esetén ez az igény nem jelent többet, minthogy legyünk a megfelelő helyen és a kellő időben. A biokémikus fokozat elérését tekintve az rendszerint nem igényel egyebet, mint néhány vizsga sikeres letételét és a kellő mennyiségű kredit összegyűjtését. Hogy a diák sikeres minősítést kapjon, azért a következőknek kell megfelelnie:

- jelentékeny tömegű ténybeli ismeret összegyűjtése
- bizonyos technikai készség a laboratóriumi tevékenységhez
- némi képesség gondolkodásra (hogy az egyik információt a másikkal összevesse, értelmezni tudja kísérleti eredményeit, hogy képes legyen számítások elvégzésére és következtetések levonására).

*Elhangzott a 20. FEBS Kongresszus "Biochemical Education" c. kollokviumán, 1990. augusztus 21-én.

Közömbös, hogy melyik országról van szó vagy miféle diákcsoportról, ezek az alapvető követelményei a biokémiai fokozat megszerzésének. Ilymódon, ha biztosítani kívánjuk, hogy diákjaink megfelelő biokémiai kiképzést kapjanak, ami végül is biztosítja számukra a szakértelmet, ezek lényeges elemei annak az oktatásnak, amit részükre biztosítunk.

Elegendő-e azonban, csupán az alapvető igények kielégítése? Lehetővé teszi-e, hogy a biokémia területén megállják helyüket és pályafutásuk eredményes legyen? Hogy a kérdést megválaszoljuk, lényeges tudomásul vennünk, hogy az egyetemek (és a többi felsőoktatási intézmények) valamiféle "táplálékláncot" alkotnak. A láncban előttük vannak a középiskolák és a college-ok, ezek kelthetik fel a diákok érdeklődését és lelkesedését, megindítják a természettudományi nevelési folyamatot, lerakják a biokémiai ismeretek alapjait, amik a későbbiekben teljesebben ki. A láncban efelett következik a két kulcsfontosságú felhasználó. Elsődleges "üzletfeleink" a diákok. Másodlagos "vevőink" - egy lépés ugyan kimaradt, de legalább annyira fontos az általános láncolatban - a leendő munkaadók. Amint az a biológiai táplálékláncban is történik mindaddig, amíg egyébként ki tudják szűkségeiket elégíteni, diákjainkat nem alkalmazzák. Másrészt, bár diákjaink megkapnak tőlünk mindent, amit nekik nyújtani tudunk, hogy munkaadóikat kielégíthessék, kevésbé fogják értékelni mindazt, amit számukra nyújtani tudtunk.

Vizsgáljuk az eseményláncolatot más oldalról: diákjaink biztosítékot kívánunk arra, hogy fokozatuk elérése után jobb álláshoz jutnak. A munkaadók igényét biztosítéknak tekintik arra, hogy a fokozat megszerzése egyidejűleg biztosítja a jobb teljesítmény elérését. Ahogy a munkaerőpiac a technikai és társadalmi fejlődéssel párhuzamosan változik és amint a szakértelem iránti igény nő, a munkaadók egyre kevésbé érdeklődnek a munkavállalók alapvető szakmai képességei iránt. Most egyre kevésbé lesz érdekes, hogy a jelentkező átment-e a vizsgákon, elnyerte-e a fokozatot. A folyamatot úgy kell tekintenünk, hogy az illető milyen extra eredményt képes produkálni, a minősítést szerzett lényegesen hatékonyabb eredményeket képes produkálni-e, mint az, aki a minősítést nem szerezte meg.

MI LÉNYEGES A MUNKÁLTATÓK SZÁMÁRA?

Nos, mit igényelnek a leendő munkaadók a tárgy-orientált ismereteken kívül, amik mostanság az eredményes vizsgákhoz szükségesek? Az Egyesült Királyságban a Szakképesítést Elérték Alkalmazóinak Állandó Bizottsága (Standing Committee of Employers of Graduates) nyolc feltételt állított össze. Ezek:

Emberi kapcsolatteremtési készség. A munkaadók megkívánják mind a személyes, mind az írásos kapcsolatra szolgáló alkalmasságot. Úgy vélik, hogy ez a leginkább szembetűnő tulajdonság, ami a szakképzett állásokra pályázók körében hiányzik.

Vezetés. Az alkalmazók úgy gondolják, hogy a vezetésre való alkalmasság igen fontos, mivel a szakemberek többsége előbb-utóbb valószínűleg vezető állást fog betölteni.

Gondolkodás. A munkaadók a "gondolkodási készség" iránt érdeklődnek és ezt annak alapján ítélik meg, hogy a szellemi kapacitás milyen hatékonysággal alakítható hasznos tevékenységgé.

Probléma analízis és megoldás képessége. A munkaadók számítanak a világos, logikus gondolkodásra, a kulcsproblémák felismerésére való alkalmasságra, a konfliktusok elsimítására való alkalmasságra. Számítanak arra, hogy képesek lesznek feladatok megoldására, nehéz helyzetekben hatékony megoldások bevezetésére, valamint a prioritások megfelelő kiválasztására.

Technikai készség. Az alkalmazók elvárják annak a technikai tudásnak elsajátítását, amely az alapvető folyamatokban alkalmazásra kerül. Olyan képességeket, melyek alkalmassá teszik a jelentkezőt statisztikai adatok értelmezésére, tervezésre, computer használatára stb.

Csoportmunka. Az a tulajdonság, hogy az új munkaerő, formálisan vagy informálisan, megbírkózzék hosszútávú, tervszerű (project based) csoportos együttműködéssel, igen fontos a munkaadó számára.

Alkalmazkodás. A munkaadók elvárják, hogy a szakképzettséggel rendelkező alkalmazottjaik kezdjenek változtatásokat és megfelelően reagáljanak a változásokra. Vagyis, keresik az intellektuális inspirációt, az érdeklődést, a tudást és a változásokhoz való alkalmazkodási készséget.

Teljesítmény. A munkaadók olyan emberekre számítanak, akik képesek teljesítményeket felmutatni mind maguk, mind munkatársaik révén. Rendszerint olyan embereket kívánnak felvenni, akik a kérdéses szervezet működését fejleszteni képesek.

A VÁLTOZÁS IGÉNYE

Ha valóban ezek azok az igények, amiket a munkáltatók megkívánnak, és ha diákjainkat valóban sikeres pálya érdekében oktattuk - amit néha "alkalmaztatási lehetőségek változatosságaként" is neveznek - inkább, mint a szaktudás elérése érdekében, úgy gondolom, hogy módosításokra van szükség tanítási programunkban. De milyen változtatásokra?

Általánosságban, a kívánt változások olyanok, amelyek nem csupán az ismeretek megszerzését, a technikai alkalmasságot, a gondolkodási készséget fejlesztik a diákokban, hanem sokkal szélesebb körű képességek fejlesztésére van szükség, melyeket együttesen az "átvihető személyes készségeknek" nevezünk. "Átvihetők", mert ha már egyszer kialakultak, magukkal vihetik az egyik alkalmazási területéről a másikra.

Az "átvihető személyes készségek" néhány hétköznapiabb példája:

- képesség célok kitűzésére és megvalósítására
- döntéskészség
- öntudat és önbizalom kialakítására való hajlam
- alkalmasság arra, hogy felismerjék, elfogadják és elősegítsék a változásokat
- hajlam arra, hogy hatékonyan működjenek közre egy csoport keretein belül
- tudjon távlatokban gondolkozni és eredeti gondolatokat felvetni
- legyen problémák megfogalmazásához és megoldásához szükséges képessége
- legyen alkalmas eltérő elemek szintézisére és alkalmazására

Milyen mértékig lehet kifejleszteni ezeket a készségeket és tulajdonságokat a biokémiai oktatás keretein belül?

Meggyőződésem szerint a biokémia ideális közeget szolgáltathat olyan személyes kvalitások és készségek kialakítására, amelyeket a munkaadók elvár-
nak, és amelyek így az egyéni pályafutás sikerességéhez nélkülözhetetlenek.
Végül is, bármelyik biokémikus pályafutásának az alábbi képességek segítségével kell alakulnia:

- prioritások eldöntése
- határidők betartása
- csoportmunka
- tevékenykedés széleskörű változatok viszonyai között
- komplex adatok analízise

Tehát, ha diákjainkat sikeres pályafutásra kívánjuk felkészíteni, oktatási programunkba be kell építeni ezen tulajdonságok kialakításához szükséges fel-
tételket, hogy ők azokat megszerezhessék, amellet, hogy biztosítjuk számukra
a tantárgy ismeretanyagának elsajátítását is.

VÁLTOZÁSOK BEVEZETÉSE

Hogyan kellene ezt megtennünk? Erre nincs egyetlen, minden igényt kielégít-
ő válasz, de a megoldás is intézményről intézményre különbözhet. Nincsenek be-
vált és egyszerű receptek, de az idő is kevés arra, hogy előadásomban részletes
javaslatokkal szolgáljak. Tapasztalatom azonban a University of Manchesteren
sok év alatt egy dolgot világossá tett számomra. Hogy haladást érjünk el, fel-
tétlenül szükséges törekednünk a diákcsoportok létszámának csökkentésére. Ha
az összes diákot összezsúpoljuk egy nagylétszámú csoportba, ez a hatékony megkö-
zelítés lehetőségeinek elvesztésével sújtja az oktató törekvését, emellett tö-
kéletesen kiküszöböli azt a lehetőséget is, hogy a hallgatónak több jusson
annál, mint az adatok szivacszerű magába felszívása.

Az elmúlt 25 év folyamán jól dokumentálható bizonyítékok halmozódtak fel
arról, hogy a hallgatók képzésére a nagyszámú hallgatóság előtt tartott előadás
nem a legjobb módszer. Például 1964-ben az Egyesült Királyságban létrehozták
a Hale Bizottságot, hogy növeljék az oktatás hatékonyságát a brit egyetemeken.
Ez jelentette: "minden jel arra utal, hogy jelentős igény van egyre nagyobb
számban, a tutorok által irányított oktatásra" (vagyis a kiscsoportos oktatásra).
A Bizottság következtetését megerősítette 1965-ben a Brit Orvostanhallgatók
Szövetségének az orvosképzéssel foglalkozó jelentése, amely az előadások számá-
nak csökkentését javasolta, továbbá a mintegy 2 000 brit orvostanhallgató te-
vékenységének elemzését vetette fel. Ezt az Orvosképzésre Alakult Szövetség és
az Oktatási Vizsgálatokra Létrejött Nemzeti Alap végezte el, és a diákok véle-
ménye alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a tantermi előadásoknak az
oktatás hatékonyságát tekintve nincs sok hasznuk.

1969-ben a Diákok Nemzeti Szervezete megvizsgálta különféle intézmények
(egyetemek, műszaki egyetemek, technikai főiskolák) hallgatóinak véleményét
és arra a következtetésre jutott, hogy a diákok sokkal inkább kedvelnék, ha
kis csoportokban oktatnának.

A KISCOPORTOS OKTATÁS ELŐNYEI

Álláspontom és tapasztalatom az, hogy a kiscsoportban folyó oktatás igen
sok előnyt kínál. Például, a kis egységekben való oktatás a tanulási folyamat-
ban a diákok részvételét aktívabbá teszi, minthogy passzív résztvevője legyen

a folyamatnak. Így a kommunikáció a csoport tagjai között megnő, de nő ez a diákok és az oktató között is. Több lehetőség adódik a csoport tagjai számára, hogy egyénenként szerezzenek tudomást az elsajátítandó ismeretekről, gondolatokról, hozzáállásról, ami fejleszti intellektuális öntudatuk kialakulását. A diákok így magukat fontosabbnak és nagyobb biztonságban lévőnek érzik.

A nagy csoportokban igen keveset tehetünk a diákok egyéni igényeinek és preferenciáinak kielégítése érdekében. Maguk a diákok kevéssé ellenőrizhetik, hogy mit tanultak, azt a rendszert, hogy hogyan tanultak vagy a módszereket, amiket a tanulás folyamán használtak. Ha azonban a csoportlétszám csökken, a tanuló egyén jelentősége megnő, jelentősebbé válik, jobban tudja ellenőrizni fejlődését és megismerési tevékenységét.

Talán a legnagyobb előnye a kiscsoportos tanulásnak az, hogy széleskörű lehetőséget kínál a ténybeli ismeretek megszerzésén túl lévő lehetőségek kihasználására. Vagy 30 éve egy amerikai fiziológus, Bloom, a tanulási tényezőket hat fő csoportba sorolta. Ezek, bonyolultságukat illetően, eltérő színvonalúak 1-től (legegyszerűbb) 6-ig (legkomplikáltabb):

1. ismeretek
2. értelmezés
3. alkalmazás
4. analízis
5. szintézis
6. értékelés

A diákok nagy része bizonyára eljut az első feltételek teljesítéséig, de egy nagyobb csoport nem lesz képes arra, hogy a felsőbb szinteket is elérje. Ennek ugyanis alapfeltétele az aktív közreműködés. A nagylétszámú hallgatóság számára az előadó csupán példákkal szolgálhat az értelmezés, alkalmazás, analízis és értékelés tekintetében. A kis csoportokban azonban változatos lehetőségek állnak rendelkezésre vitára, kérdések feltevésére, vizsgálódásra, probléma megoldásra stb., ami lehetővé teszi magasabb színvonalú igények kielégítését.

OKTATÁS A KARRIER ÉRDEKÉBEN

A kiscsoportos oktatás különféle változatainak kialakítása kétségtelenül a leginkább gyümölcsöző útja annak, hogy diákjainknak segítsünk a tovább vihető képességek kifejlesztésében. Ezt igénylik a munkaadók, ezek szükségesek az eredményes pályafutás kialakítása érdekében. Ezek a képességek nem jelentenek többet, mint a szakképzettség elérését, a fent felsorolt igények teljesítését a magasabb színvonalú képzés érdekében. Számos lehetőség adódik kihasználásukra: probléma megoldó viták, adatelemzés, mini-projektek - beleértve az adatok kezelését is - klinikai esetek megvitatása, kapcsolódó computer és video programok és csoportos viták.

Az oktatás bármilyen irányú fejlesztése, ami egy-egy intézetben lehetséges, függ az oktatószemélyzet kötelességérzetétől és lelkesedésétől csakúgy, mint a számukra rendelkezésre álló forrásoktól. Azonban, gyakran nagy dolgok valósíthatók meg igen kevésből. Az első fontos felismerés az, hogy a leendő munkáltatók milyen készségek birtoklását várják el. Ezeket sem ozmózis, sem hatalmas könyvtárak megfelelő köteteinek tanulmányozása útján nem lehet megszerezni. Ezek olyan képességek, amiket el kell sajátítani, gyakorolni és fejleszteni kell. Anélkül, hogy ezek a lehetőségek beépülneek diákjaink ta-

nulmányi programjába - úgy, hogy személyre szólóan fejlesszük a képességek rendszerét, azzal egyidőben, hogy a tudásanyagot és a gyakorlati tapasztalatokat is megszerzik - ezek nélkül, igen valószínűen, soha nem fognak kialakulni.

Oktatási tervünk nem változik meg anélkül, hogy előzetesen megértenénk és elfogadnánk a változás szükségességét. Ez azonban más tekintetben megkérdőjelezi a status quot és a jelenlegi helyzet felülvizsgálatát teszi szükségessé. Ad-e jelenlegi oktatási rendszerünk többet, mint ami a diákok szakképzéséhez, felkészítéséhez szükséges? Fontos-e számunkra, hogy egykori növendékeink pályájuk sikeres legyen? Mi szükséges ahhoz, hogy egy pályafutás sikeresen alakuljon?

Most van itt igazán a kérdések felvetésének időszaka. Mi célból oktatjuk diákjainkat, a szakma megismerése vagy egy sikeres pályafutás előkészítése érdekében? Megengedem, ha egyáltalán képesek vagyunk igenlő választ adni a második kérdésre, vajon megfelelünk-e diákjaink iránti kötelezettségeinknek 1990-ben és az azt követő években?

IRODALOM

University Grants Committee (1964) Report of the Committee on University Teaching Methods (Hale Committee), HMSO, London

British Medical Students' Association (1965) Report on Medical Education: Suggestions for the Future, London

Report of the Royal Commission Medical Education Cmnd 3569 (1968), HMSO, London

National Union of Students (1969) Report of Commission of Teaching in Higher Education, London, NUS

(Fordította: Elődi Pál)

A BIOCHEMICAL EDUCATION KOLLOKVIUM HAZAI SZERVEZŐJÉNEK NÉHÁNY MEGJEGYZÉSE

Még jó fél év múltán is örömmel állapíthatjuk meg, hogy a budapesti 20.FEBS Meeting Egyesületünknek sikeres szervezése volt, bár ezt induláskor aligha reméltük. Jóleső érzés volt a hazai szervezők számára, hogy az IUB Biochemical Education bizottságának tagjai az oktatással foglalkozó kollokviumot is igen sikeresnek minősítették, minthogy négyszer-ötször több érdeklődő jelent meg, mint a korábbi évek hasonló rendezvényein. Ez indított arra, hogy az elhangzott négy előadásból hármat közreadjak magyar nyelven. Így azok is hozzájuthatnak az anyaghoz, akik valamilyen ok miatt nem tudtak részt venni az ülésen.

A három előadás olyan kérdéseket feszeget, amelyek közérdekűek

és a magyar oktatókat is elgondolkoztathatják. Számunkra külön aktualitást jelentenek, minthogy ismét napirenden van a felsőoktatás reformja. Véleményem szerint az lenne igazán helyes, ha a reform folyamatosan menne és nem kampányszerű feladatnak tekintenék. Ez különösen érvényes olyan tudományterületre, mint a biokémia, ahol hétről-hétre születnek újabb és újabb eredmények, amelyeknek az ismertetését hiba lenne mellőzni az oktatásban. Nem lenne haszontalan továbbá az sem, ha Egyesületünk célul tűzné ki, hogy foglalkozzék az egyetemeken folyó biokémiai oktatás kérdéseivel, problémáival. Ez -becslésem szerint - évente több, mint 2000 fiatalembert érint felsőoktatási intézményeinkben. (Csak másodéves orvostanhallgatóból - fogászokkal együtt - jóval több, mint 1000 van !)

Nagy probléma oktatásunkban - ezzel a kérdéssel ketten is foglalkoztak (Livne és Evans) - a "tömegtermelés" : egy-egy oktatóra olykor 20-40 hallgató is jut.

A Debreceni Orvostudományi Egyetemen 280 magyar és több, mint 60 angolul tanuló hallgató áll „a kapuk előtt”, hogy a következő évfolyamra bejusson. Gondolom, a másik három egyetemen sem sokkal fényesebb a helyzet. Mi már sok viszontagságot elviseltünk, sokféle megpróbáltatást kibírtunk, de ha őszinték akarunk lenni, be kell vallanunk, hogy ennyi fiatal számára nem vagyunk képesek minőségi oktatási szolgáltatást biztosítani, csak tömegtermelést és az azzal járó kisebb-nagyobb mértékű szakmai selejt előállítását. Továbbá, változó társadalmi körülmények között számíthatunk arra is, hogy az általunk termelt 'árúcikk' egy része nem fog elkelni a közeli idők munkaerőpiacán. Más szóval : leendő állástalan diplomásokat is képezünk.

A szüntelenül zaklató felsőoktatási reformoknak ezt a körülményt is figyelembe kellene venni. Bár a kultuskormányzat tiszteletre méltó törekvése az, hogy növekedjék hazánkban a diplomások száma, nem ártana arra is gondolni, hogy a fiatalok számára a megszerzett tudás hol és hogyan hasznosítható. A kis létszámú csoportokkal működő bölcsész évfolyamokon ez a probléma talán nem annyira akút, de az orvosegyetemeken az. A tömegtermelési processzus során alig akad lehetőség arra, hogy az oktató és diák

között személyes, emberi kapcsolat alakuljon ki, hogy az oktatók jól megismerjék egyénileg a rájuk bízott fiatalembereket, segítsék az érdeemeseket és -esetleg - kiszűrjék az alkalmatlanokat. Naivitás lenne abban bízni, hogy az intézeti oktatói létszám a közeli jövőben úgy növekszik, hogy egy-egy oktatóra kezelhető létszámú csoport jut (pl. maximum 10 diák), de enélkül, az egyéb feltételek mellett nem várható a színvonal javulása, bármilyen határozatok szülessenek is a bölcsesből alakult különféle fórumokon, bizottságokban és egyebütt.

Az oktatás pénzügyi alultámogatottságán kívül többek közt a fentiek is a mi problémáink közé tartoznak. Mi oktatók, bármilyen lelkesek vagyunk is, bármennyire nem kíméljük magunkat, bármekkora erőfeszítéseket fejtünk ki, képtelenek vagyunk a megfelelő megoldásra. Az alapfokú oktatásban tiszteletre méltó a tömegképzés : mindenki tudjon olvasni, írni, számolni, stb. A felsőoktatásban a hangsúlyt a minőségre kellene helyezni, a leendő jó szakemberek pályára való felkészítésére. Ehhez azonban egyelőre sok felület hiányzik. Van-e lehetőség a közeli jövőben arra, hogy legalább a hiányok egy részét felszámoljuk ? Meg lehet próbálni, a szerény siker is több a semminél.

-epé-

oo

5th International Symposium on
CALCIUM ANTAGONISTS:
 Pharmacology and Clinical Research

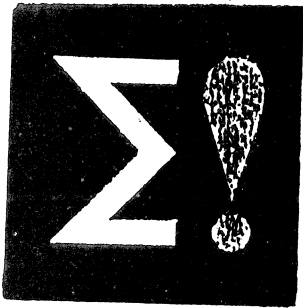
Houston (USA), The Westin Galleria Hotel,
 September 25-28, 1991

For further information please contact:

Organizing Secretariat:

For Europe:

Ca⁺⁺ 91
 FONDAZIONE GIOVANNI LORENZINI
 Milan, Italy
 Tel.: (02) 78.38.68 and 76.00.22.67
 Telefax: (02) 78.15.11



EUREKA

[K+F] ÚT EURÓPÁBA

Az EUREKA program május első napjaiban Budapesten rendezte meg soron következő kongresszusát.

Az EUREKA egyike a legjelentősebb európai K+F kezdeményezéseknek, amely keretül szolgál a vállalatok és a kutatóintézetek tudományos és technikai fejlesztési együttműködésének. 1985-ben alakult meg, 19 nyugat-európai ország hozta létre és alakulása óta 1500 vállalat és intézet részvételével 400 programtervezetet valósítottak meg. A szervezet elnöke évről-évre cserélődik. A budapesti tanácskozást a jelenlegi holland elnök javasolta és a rendezvényt az EUREKA elnöksége a magyar kormány-szervekkel és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal közösen szervezte. Mielőtt ismertetésére rátérnénk, rövid összefoglalót -vázlatos ismertetést szeretnénk adni magáról a szervezetről, célkitűzéseiről, módszereiről, programjairól, követelmény-rendszeréről, az Európai Közösséghez való kapcsolatáról, hazánkkal való kapcsolatáról, a kapcsolatok jelentőségéről.

Az EUREKA célja : Európa termelékenységének és világpiaci versenyképességének fokozása a nemzetközi együttműködés ösztönzése révén. Tagországai révén - Ausztria, belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Franciaország, Finnország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc, Svédország és Törökország - együttműködik ezeknek olyan vállalataival, amelyek csúcstechnológiák fejlesztésére szövetkeznek. Tevékenysége felöleli a tudomány és a technológia valamennyi területét, különös tekintettel a következőkre : energiaipar, gyógyszer- és biotechnológia, távközlés, információ-technológia, közlekedés és szállítás, új anyagok, robotika és termelés-automatizálás, lézerek és környezetvédelem.

Az EUREKA tevékenysége a résztvevők kezdeményezésén alapszik. A tudományos és technológiai együttműködési tervek meghatá-

rozása és megvalósítása teljes mértékben a résztvevőkre tartozik., a kezdeményezésnek tőlük kell kiindulni. Az EUREKA csupán szervezeti keretet nyújt az egyéni erőfeszítések összefogásához. Tárt karokkal fogad minden olyan tervet, amelynek két vagy több, különböző országból származó résztvevője van. Támogatást nyújt : partnerkeresésben, ügyviteli intézkedésekben, hozzáférést állami és magán támogatásokhoz, fémjelzi az elfogadott programot. Az EUREKA követelményei : a vállalkozás akkor válhat EUREKA programmá, ha legalább két, különböző EUREKA országból származó partner együttműködésére épül (a), ha csúcstechnológiát céloz (b), ha az érintett termék, eljárás vagy szolgáltatás jelentős technológiai fejlődést jelent (c).

Az EUREKA rugalmas, decentralizált szervezet. Az egyes tagországok koordinátorai összekötő kapcsot képeznek az EUREKA szervezetével és fogadják a javaslatokat. Kapcsolatban vannak az illetékes nemzeti hatóságokkal, valamint azok partnereivel az EUREKA tagországokban, különösen az egyes javaslatok értékelésért felelős szervezetekkel. Figyelemmel kísérik továbbá a program végrehajtását is. Az EUREKA titkársága - kis szervező csoport - Brüsszelben összegyűjti és szétosztja a programokra vonatkozó információkat és elősegíti az EUREKA érdekeinek érvényesülését a nemzeti hatóságoknál. A 'Magas Szintű Csoport' fogalmazza meg az általános EUREKA-politikát, amelyet a Miniszteri Konferencia hagy jóvá. A Csoport figyelemmel kíséri a konferencia döntéseinek végrehajtását is. Tagjait, a 'Magas Képviselőket' a kormányok nevezik ki. A Miniszteri Konferencia az EUREKA politikai testülete, amely felelős a kezdeményezés és céljai elősegítéséért. Tagjai a 19 tagország miniszterei, valamint az Európai Közösségek Bizottságának egy tagja. Évente legalább egyszer tanácskozik, amikor bejelenti az új EUREKA programokat.

Az EUREKA adatbázis hatalmas információ-tömeg a bejelentett és javasolt programokról (érintett K+F területek, technológiai célok, program-ütemezés, költségvetés, résztvevők neve és címe). A lehetséges ipari és tudományos partnerek kapcsolat-teremtésének eszköze. Fogadja a beérkező információkat és közvetlenül hozzáférhető az ECHO (European Commission Host Organization) központi számítógépén keresztül..

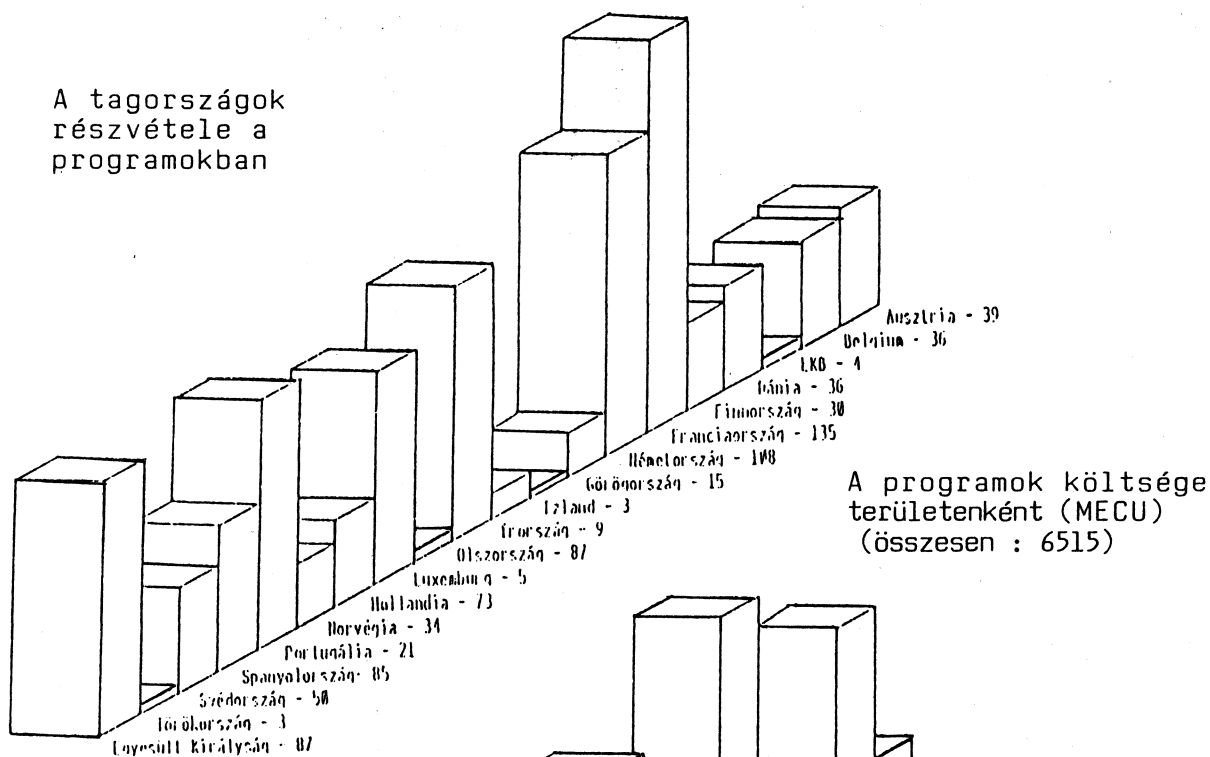
Az EUREKA és az Európai Közösségek

Az Európai Közösségek (EK) kezdettől fogva teljes jogú tagja az EUREKA kezdeményezésnek, már létrehozásához hozzájárult, amit az EUREKA alapelveit rögzítő nyilatkozat megerősített (Hannover, 1985). Ennek értelmében az EK saját kutatási kapacitásával, kutatási és fejlesztési programjaival és pénzeszközeivel részt vehet az EUREKA együttműködésben. Ez megvalósulhat úgy, hogy a Közösségek Bizottsága közvetlenül részt vesz egyes EUREKA programokban, tágabb értelemben azonban akként is, hogy elősegíti a nemzetközi K+F vállalkozások fellendüléséhez szükséges kedvező gazdasági és piaci környezet kialakulását. Az EK és az EUREKA K+F programjainak közös a célja : az európai technológiai térség létrehozása. Az EUREKA azonban az EK földrajzi területén túlmutat és más az intézményi kerete is. Az EUREKA programoktól azt is várják, hogy új alkalmazásokat és/vagy piacokat teremtsenek. A közösségi programok - mint ahogyan ez más, készpénzzel finanszírozott K+F programok esetében is történik - különös gondot fordítanak a piaci versenyt megelőző tevékenységekre, hasonlóan egyes EUREKA programokhoz. Így a két két együttműködési keret kölcsönösen kiegészítheti egymást. Egyrészt azok az EUREKA programok, vagy program-szakaszok, amelyek versenyt megelőző tevékenységre irányulnak, pénzbeli vagy más támogatást nyerhetnek EK programoktól. Másrészt az EUREKA további keretet adhat az EK által kezdeményezett programok folytatására. Az EUREKA felhívhatja az EK figyelmét azokra az ágazati programokra, amelyek sajátásaiknál vagy jelentőségüknél fogva hasznot húzhatnak az EK programokból.

Az EUREKA programjai

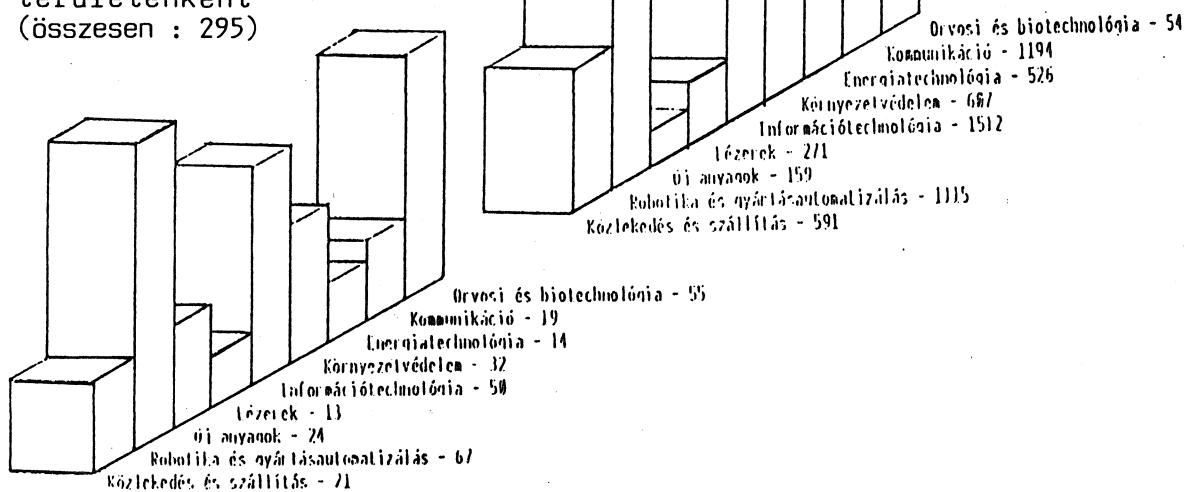
Az EUREKA tagországai 1989 júniusáig csaknem 300 közös kutatási és fejlesztési programon dolgoztak az együttműködés keretében. A résztvevők száma meghaladja az 1500-at, s ebből 700 nagyobb, 300 közepes és kis vállalat, 450 kutatóintézet - beleértve az egyetemi tanszékeket is, 80 pedig más szervezet. Nem tagországbeli mindössze 13 résztvevő. A programok összes költsége meghaladja a hat és fél milliárd ECU-t. A programok elsősorban csúcstechnológiai

A tagországok részvétele a programokban



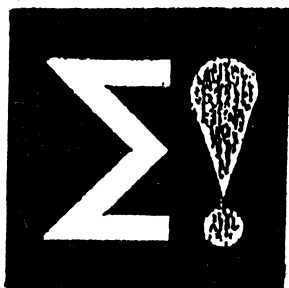
A programok költsége területenként (MECU)
(összesen : 6515)

A programok száma területenként (összesen : 295)



A Miniszteri Konferenciákon bejelentett programok száma :

Hannover, '85.nov.	7
London, '86.jún.	86
Stockholm '86.dec.	35
Madrid, '87.szept.	87
Kopenhága, '88.jún.	88
Bécs, '89.jún.	89



termékek, eljárások és szolgáltatások kidolgozására irányulnak. Az együttműködés kiterjed olyan fontos kutatási és fejlesztési programokra is, amelyeknek célja a korszerű infrastruktúra feltételeinek a megteremtése vagy nemzetközi problémák megoldása. Az EUREKA az egy ágazathoz (pl. információ-technológia, energiaipar, környezetvédelem) tartozó programokon dolgozó résztvevőknek nyújt keretet a tapasztalatcserére és az együttműködésre. Elősegíti a tájékozódást, gondoskodik a rendelkezésre álló források hatékony felhasználásáról és hozzájárul az együttműködés lehetséges területeinek azonosításához; intézkedéseket tesz közös szabványok kialakítására.

Az EUREKA és Magyarország

Magyarország számára - akárcsak a többi közép-kelet-európai országnak - az EUREKA együttműködésben való részvétel lehetőségét az EUREKA legutóbbi Miniszteri konferenciájának (Róma, 1990) a döntése nyitotta meg. Itt hagyták jóvá kutatóintézeteink és vállalataink bekapcsolódását a közös fejlesztési programokba. Nem véletlen tehát, hogy az EUREKA soros holland elnöke hazánkat mint új tagországot javasolta az ezévi találkozó színhelyéül.

Az EUREKA budapesti Kongresszusának kiemelt szakterületei

A Kongresszus általános kérdések megvitatása után három szekcióban folytatja munkáját :

- információs és kommunikációs technológia,
- biotechnológia
- energiatermelés és környezeti hatások, védelem.

Számunkra nyilvánvalóan a biotechnológia és a környezetvédelem területe és problémái érdekesek, ezért ezekről adunk rövid összefoglalást.

Biotechnológia

Az orvosi és biotechnológiai terület 55 programjának költsége 542 millió ECU, résztvevőinek száma 190. Közülük 14 téma agrobiotechnológiai jellegű. Más programok géntechnológiával kapcsolato-

sak, Céljuk olyan növények minőségének és kártevőkkel szembeni ellenállásának növelése, mint a napraforgó, paradicsom, kukorica és hagyma. Mások a termés hozamok növelésével, természetes ízek és új üdítő italok előállításával foglalkoznak. A biotechnológiai programok közül 16 elsősorban termelési módszerek kidolgozására irányul. Néhányuk olyan eljárások alkalmazását tűzi ki célul, mint állati vagy növényi sejtkultúrák tömegtermelése, antigének jelölő és szűrő/elválasztó technikái? frissen fermentált tejtermékek rugalmas gyártása vagy salmonidok előállítása. Egy program szétválasztási technikákkal foglalkozik zéró gravitáció esetében, egy másik automatizált és programozható laboratóriumot kíván létrehozni DNA kutatásokra. Egy további az állatok azonosításával és nyilvántartásával foglalkozik és van olyan is, amelynek tárgya a talajjelőkészítés, a biokémiai az állattenyésztésben vagy a lepényhaltermelés technológiája.

Környezetvédelem

A programok költsége 607 millió ECU, résztvevőinek száma 350. A programok négy csoportba sorolhatók : átfogó kutatások és rendszerelemző tanulmányok, tiszta és tisztító technológiák, környezetvédelmi alkalmazások és berendezések kifejlesztése. - Három program vállalkozik átfogó kutatásokra és technológia-fejlesztésre az európai atmoszférát szennyező anyagok áramlását és átalakulását illetően. Két másik program célja az ipari vízszennyezés csökkentése helyi előkezeléssel és végső központi tisztítással, illetve veszélyes hulladékok tárolási lehetőségeinek felderítése föld alatti üregekben. - Kilenc program tárgya tiszta és tisztító technológiák kifejlesztése, köztük öt a víz- és levegőkezelésre vonatkozik (új membránok, szűrőanyagok, módszerek). Három program kutatja a történelmi műtárgyakat és emlékműveket károsító környezeti ártalmak elleni védekezés lehetőségeit és módszereit. (környezetvédelmi alkalmazások csoportja). A környezetvédelmi berendezésekre vonatkozó programok nagy többsége tengerkutatással függ össze, akad azonban olyan is köztük, amely a növényzet állapotának repülőgépről való mérését szándékozik lehetővé tenni, illetőleg több gáz egyidejű azonosítását és mérését tűzte ki célul.

Olvasni-
való

DRUG NEWS & PERSPECTIVES

PERSPECTIVE

The International Drug Newsmagazine

The euphoric expectations originally inspired by this young science had to be partially corrected down.

Significance of Genetic Engineering for the Pharmaceutical Industry

by Karl-Heinz Eichin

Genetic engineering is a young science which opens up new possibilities and at the same time raises real and putative problems. It provokes fear in some and arouses great hopes in others.

The term genetic engineering (with regard to commercial aspects, also called biotechnology) as used in this article means rDNA and hybridoma technology. Because it is a basic technology, there are broad areas in which it can be applied, such as crop protection, veterinary medicine, fine chemicals and environmental protection, for example. It can be used both as a production technology and a research tool. The greatest advances are made in medicine. It is here that genetic engineering is used to manufacture drugs and diagnostic agents and to investigate pathological mechanisms.

Expectations and reality

This new technology gave rise to very great expectations. Predictions made in 1982 were that "products of rDNA technology would appear on the market by mid-1983, including insulin, various types of interferons, aromatic compounds, enzymes and amino acids."¹

A study conducted in 1982 projected sales of drugs produced by genetic engineering amounting to \$230 million by 1985 in the United States alone.²

An average annual growth rate of 48% was predicted for the following ten years until 1995 so that a sales volume of \$11.7 billion was expected for 1995. M. Horwitch (MIT, Boston) foresaw in 1983 interferon sales of \$8 billion in 1985.³ In actuality, the sales volume was less than 1% of this amount.

In the meantime, the market prospects for genetically engineered pharmaceuticals have been assessed less optimistically. Market projections have been revised downward. However, today worldwide sales of biotechnologically produced pharmaceuticals are still expected to reach \$4-5 billion by 1995.^{4,5}

Notwithstanding this impressive absolute volume, drugs produced by genetic engineering will account for only a 3% share of projected total 1995 sales of approximately \$160 billion. Even in five to ten years, therefore, this class of drugs—as shown in Figure 1—will represent only a small fraction of the total pharmaceutical market.

Structure of the biotechnology industry

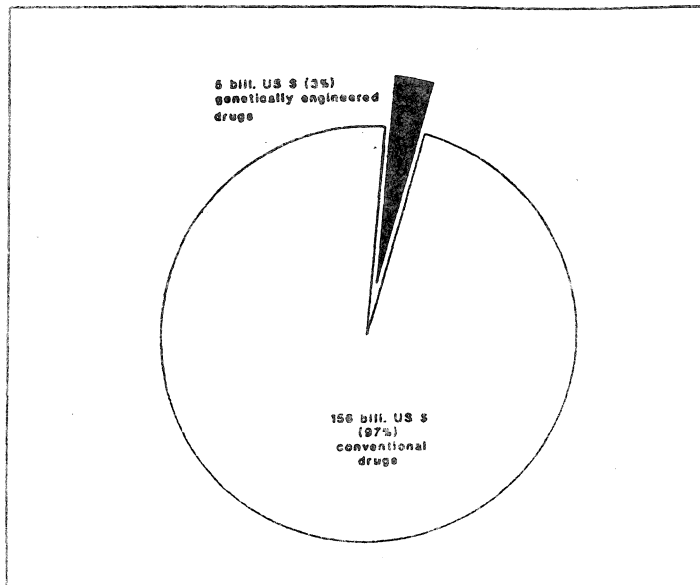
The structure of the biotechnology industry varies from country to country (Table I). In Europe, only a few biotechnology companies were founded. The best known probably are Transgene (France) and Celltech (U.K.). Today Celltech seems to be the flagship of the European companies with sales of £16.6 million in fiscal 1988 and an after-tax profit of £125,000. The company manufactures drugs and diagnostics. With several products in clinical trials and a

wide array of research and production agreements with large pharmaceutical companies, Celltech has established a firm basis for continued growth.

However, traditional pharmaceutical companies are also heavily involved in biotechnology. In Germany, they enter the field by acquiring products under license (BASF, Bayer, Boehringer Ingelheim, Boehringer Mannheim, Grünenthal, Hoechst). Because of a trend to internationalization and also because of legal constraints and strong opposition in parts of West German society, some companies are beginning to set up their own research and production facilities in the U.S.A. British and especially French companies prefer in-house research projects.

In contrast to Europe, genetic engineering is used in many branches of the Japanese industry. It is believed that this will be the key technology of the 21st century for many industries. This explains why companies such as Ajinomoto (food), Hitachi (electronics), Kirin Brewery, Kobe Steel and Toray (textiles, fibers) have initiated research programs in biotechnology. Many Japanese firms embark upon joint ventures in research, a policy which is supported by the MITI (Ministry of International Trade and Industry). Therefore, "biotech boutiques" of the type seen in Europe or the U.S. have not emerged in Japan.

It should be noted that Japanese and American biotechnology companies have signed an impressive number of licensing contacts. According to most of



Prognosis for 1995 market of genetically engineered drugs.

STRUCTURE OF THE BIOTECHNOLOGY INDUSTRY (WITHIN THE TRIAD)

COUNTRY	BIOTECHNOLOGY COMPANIES	PHARMACEUTICAL COMPANIES	OTHER INDUSTRIES
Germany	A few small firms.	Start with licensing; in-house research (in U.S.A.) is built up.	Some chemical companies.
France	A few small firms.	Start with in-house research.	Some chemical companies.
U.K.	Some dozens of small firms; Celltech is No. 1 in Europe with sales of £17 million.	Start with own research; also licensing-in and acquisition.	
Japan	None; but joint research centers of large companies.	Enormous number of licenses from U.S.A.; own research.	Genetic engineering is considered a key technology of the 21st century; many concerns from various industries are engaged.
U.S.A.	More than 1,000 biotech companies, about 200 with more than 200 employees; Genentech is No. 1 with sales of \$335 million.	Start with licensing deals or acquisitions; early start by in-house research.	Especially agricultural companies.

these agreements, the American partner delivers the results of his research work and the Japanese counterpart develops, manufactures and markets the drug. In some remarkable cases Japanese firms support the basic input: for example, Genentech licensed-in tumor necrosis factor (TNF) from Daiippon.

In the U.S., biotechnology has created a new industry of more than 1,000 companies.⁶ A favorable political framework, sophisticated scientific know-how and easy access to venture capital account for this development. In 1989, approximately 200 firms had more than 200 employees each. On the other hand, about 50% of the companies have fewer than 35 employees. Even the largest concern, Genentech, is small compared with leading pharmaceutical corporations.

The latter started with licensed products but also pursued in-house research at an early stage. Certain large companies acquired small biotechnology firms. Eli Lilly is a perfect example in that they launched insulin as the first rDNA-produced pharmaceutical, obtained under license from Genentech, and simultaneously began to develop human growth hormone on a rDNA basis, which was introduced in several countries in 1987.

As a third step to strengthen its position in biotechnology, Eli Lilly in 1986 acquired Hybritech, then a small biotechnology shop specializing in monoclonal antibodies. Eli Lilly also has equity in Agouron and Synergen and owns 49% of The Liposome Company's common stock.

Efforts at consolidation, such as acquisitions and mergers, are under way, and strategic alliances between small and large companies will multiply.

There continue to be new entries into the field, resulting in net industry growth. A trend to more-pronounced specialization is apparent among the newly formed companies.

S z é l j e g y z e t

Egy kongresszus-melléki emlék -

Ha az ember először
érkezik egy távoli

kongresszus színhelyére és nem túlkésőn délutáni órában, ésszerű, ha egyenesen a tethelyre megy és bejegyezteti magát. Így tettem én is Isztambulban, néhány évvel ezelőtt. A taxi, amelybe ültem, egy másik utast is felvett, hogy útközben a helyi repülőtérre szállítsa. Mikor kiszállt, kíváncsi voltam, mennyit fizet alkalmi útitársam, a sofőr azonban tiltakozott ez ellen. Hamar kiderült, miért: saját útszakaszomon a taxióra szélesebben kezdett 'működni' - nyilvánvalóan a sofőr manipulálására. - Néhány nappal később a kongresszushoz közeli taxiállomásról ugyanezt az utat tettem meg a nemzetközi repülőtérre, nem volt meglepetés számomra, hogy az odaút feléért. Mindezt az idézte fel bennem, hogy a hazai hírközlés tudunkra adta: kitiltják a taxis-hiénákat Ferihegyről. Jobb későn, mint soha. De az odaút? bd.

GENETICALLY ENGINEERED DRUGS IN 1989

DRUG	ORIGINATING COMPANY/COUNTRY	YEAR OF FIRST LAUNCH
Insulin	Genentech/U.S.A.	1982
	Novo/Denmark	1988
Human growth hormone	Genentech/U.S.A.	1985
	Eli Lilly/U.S.A.	1987
α -Interferon	Nordisk/Denmark	1988
	Genentech/U.S.A.	1986
Hepatitis B vaccine	Biogen/Dutch Antilles	1986
	Chiron/U.S.A.	1986
MoAB	Inst. Pasteur/France	1986
	Kaketsuken/Japan	1988
	Johnson & Johnson/U.S.A.	1986
t-PA	Genentech/U.S.A.	1987
Erythropoietin (EPO)	Amgen/U.S.A.	1988
Interleukin-2 (IL-2)	Cetus/U.S.A.	1989

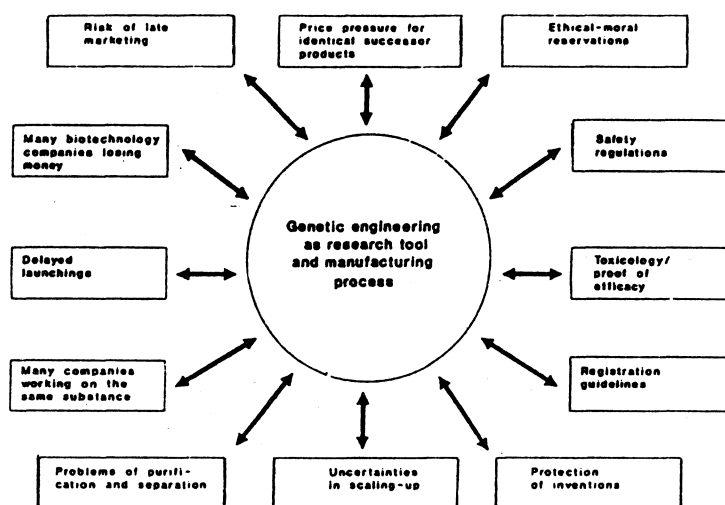
Critical points

Companies that engage in genetic engineering research require a special interdisciplinary infrastructure. In addition to immunology, virology, protein chemistry and other disciplines, know-how and technology, above all, are needed to ensure product safety.¹¹

A typical example of the problems being encountered in this field is toxicology. In the case of genetically engineered products, unlike synthetic preparations, conventional toxicology is not adapted to the assurance of product safety. New methods are needed, and registration guidelines still have to be worked out owing to a steady stream of inventions and unexpected scientific findings.

International harmonization and binding legal rules are required. An overview of a number of critical points that have to be observed when genetic engineering is used as a research tool and manufacturing process is given in Figure 8. The ethical and moral aspects of genetic engineering pertain chiefly to its use in humans. Increasing legislative regulation of certain applications of genetic engineering may be expected in the future.

The protection of inventions may serve as an example to illustrate one critical issue. Patent problems are attributable to the fact that patent laws were originally designed for objects rather than for live matter. The invention has to be reproducible, i.e., repeatable. As a rule, the microorganism cannot be described completely. Filing the patent application with a known record-keeping center is one way out.



Critical points in application of genetic engineering.

...there are two specific dangers, the nuclear arms race and the threat of pollution. Two bombs: the nuclear bomb and the bomb resulting from our own pollution.

Summary and outlook

The euphoric expectations originally inspired by genetic engineering have remained partially unfulfilled as a result of technical and legal reverses. The vast research efforts being made will prove profitable for only a few biotechnology companies in the 1990s, and synthetic compounds will continue to dominate the pharmaceutical market in the year 2000.

HÍREK ÉS ESEMÉNYEK

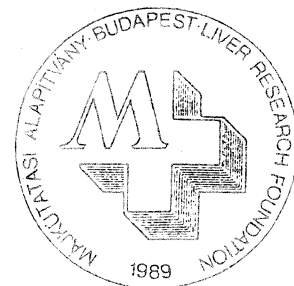
Egyesületünk NUKLEINSAV SZAKOSZTÁLYA és
GYÓGYSZERBIOKÉMIAI SZAKOSZTÁLYA
ezévi munkaértekezletét lapunk nyomdába adása utáni időpontban
rendezi meg. A találkozóról szeptemberi számunkban tudósítunk.

Egyesületünk főtitkárának fogadó órája - az egyesület titkársá-
gán (Fő u. 68. III. em.) minden hónap első hétfőjén délután 5-7 óráig.

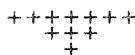
ROLE OF FREE RADICALS IN BIOLOGICAL SYSTEMS

BALATONALIGA, HUNGARY

MAY 11-13 1991



A Májkutatósi Alapítvány (1989) nemzetközi részvételű
találkozóján a szabad gyökök problematikáját újabb kísérletes
és klinikai tanulmányok alapján mintegy másfélszáz résztvevő tár-
gyalta meg. Az 56 előadásban és 37 plakáttal bemutatott eredmények
"biokémiai, klinikai és az antioxidáns nézőpontból kerültek megvi-
tatásra. A találkozóban Egyesületünk több tagja is aktív résztve-
vője volt.



Gro Harlem Brundtland, former prime
minister of Norway, is internationally
known as a dedicated champion of
environmental quality. In 1983 she
was invited to chair the World
Commission on Environment and
Development set up by the United
Nations. The Commission's report,
Our Common Future, was recognized
as a document of major importance
when it appeared in 1987.

*The rich countries,
which have been polluting
for fifty years,
must give the developing
countries some of the money
and technology they need
to avoid causing pollution
and to provide for
their future economic
and social development.*

EGYESÜLETI ÉLET

Tájékoztatónk tíz év előtti júniusi számában számolt be olvasóinak : 1981.május 11.-én megalakult a Magyar Biokémiai Egyesület. A születésnapra visszapillantva - elsősorban egyesületünk fiatal és legfiatalabb tagjainak figyelmébe ajánlva - idézzük fel az alakuló közgyűlés elnökének, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége képviselőjének gondolatait s néhány aktív tagtársunk rövid visszaemlékezését.

MEGALAKULT A MAGYAR BIOKÉMIAI EGYESÜLET

Az alakuló Közgyűlésen a Szövetség képviselőjében AJTAI Miklós, a MTESZ társelnöke és JÉKY László, a MTESZ főtitkárhelyettese vett részt. AJTAI elvtárs bevezetőjében a következőket mondotta :

„Mindenekelőtt köszönöm azt a bizalmat, hogy rám ruházták e Közgyűlés elnöki teendőinek ellátását, bár nem vagyok biokémikus. Vegyész vagyok, így csak érdeklődő olvasója, szemlélője a biokémia eredményeinek. Úgy vélem, elhiszik nekem, hogy az elmúlt időkben lezajlott viták tekintetében elfogulatlan voltam és elfogulatlan lévén alkalmas vagyok ennek az ülésnek a levezetésére. Egy kérdésben azonban nem vagyok elfogulatlan : Azt szeretném, ha a mai napon a magyar tudományt és népgazdaságunkat egyaránt jól szolgáló, ütőképes, erős egyesület alakulna meg.

Erről a mai egyesülésről saját benyomásaim alapján mindenekelőtt azt szeretném elmondani, hogy nem néhány ember elhatározása nyomán értünk el idáig. És nem is a MTESZ vezetősége lépett fel kezdeményezően. Az eddig két különböző szervezeti egységben lévő biokémikusok kezdeményezték az egyesülést. A Szövetség úgy vélte, hogy a két fél egyetértésében megnyilvánuló demokratikus elhatározás előremutató lépés és az új Egyesületben széleskörű interdiszciplinaritás bontakozhat majd ki. Az új Egyesület jogutódja, letéteményese és hagyományosa lesz mind a Társaságnak, mind a Szakosztálynak. Gazdája lesz minden eredménynek és haladó hagyománynak, amely eddig létrejött. Az új Egyesületben megtörténhet az erők összefogása, ennek révén nő majd a munka hatékonysága; így ebből az egyesülésből nyerni fog a magyar tudományos élet, a magyar műszaki élet, a magyar fejlődő gazdasági élet, hiszen olyan területről van szó, amelyen rendkívül gyors a tudományos fejlődés, amelynek rendkívül nagy szerepe van jövő iparunk, jövő fejlődésünk kialakításában.

Kötelességemnek tartom, hogy a MTESZ vezetése nevében -most, amikor ez az egyesülés megtörténik- köszönetemet fejezzem ki a Magyar Biokémiai Társaság lemondott és felmentett vezetőségének azért a munkáért, amit eddig végzett; és köszönet illeti a Magyar Kémikusok Egyesülete Biokémiai Szakosztályának vezetőségét is a végzett munkáért."

Szinte hihetetlennek tűnik, hogy a magyar biokémikusok társadalmi szervezetének mai formája, a Magyar Biokémiai Egyesület tízéves. Azonban - ismerve a hazai biokémia széles körű nemzetközi elismertségét, a tudományág művelőinek tekintélyes számát - önkéntelenül is felmerül az emberben : miként lehetséges, hogy Egyesületünk "csak" tízéves?

Úgy gondolom, hogy érdemes néhány sorban emlékezni az előzményekre is, ugyanis a jelenlegi forma több évtizedes, igen aktív kezdeményekre épülve alakult ki.

Ahogy a biokémia a nemzetközi tudományos életben egyre inkább az élő szervezetek legkülönbözőbb funkciójának megértésében, továbbá az élő szervezetek anyagainak és struktúráinak leírásában közös nyelvvé vált, úgy nőtt a hazai, ezt a közös nyelvet használó, biokémiai érdeklődésű kutatók és gyakorlati szakemberek száma is.

Nem csoda, hogy már az ötvenes években megindult, természetesen az akkor meglévő egyesületi keretek között, a biokémikusok szakmai szervezkedése. A Magyar Kémikusok Egyesületében megalakult Biokémiai szakosztály tevékenysége új kezdeményezésnek bizonyult, hiszen addig a Magyar Élettani Társaság volt a hazai biokémikusok egyetlen társadalmi fóruma - évenkénti vándorgyűléseinek megrendezésével. A MKE Biokémiai szakosztálya önálló vándorgyűlések megrendezésén túl szakmai konferenciák, ankétok és továbbképző előadássorozatok szervezésével tűnt ki. Az Európai Biokémiai Társaságok Szövetségének létrehozása nem volt közömbös a hazai fejlődésre sem. Önálló hazai társaságra volt szükség ahhoz, hogy a FEBS-hez csatlakozhassunk. Ezért alakult meg a Magyar Tudományos Akadémia égisze alatt a Magyar Biokémiai Társaság 1962-ben. Amikor 1971-ben e Társaság elnökevé választottak, a Társaság titkárával - a hazai biokémiai társadalom számos, mértékadó tagjával folytatott konzultáció eredményeként - arra a következtetésre jutottunk : kívánatos egységes biokémiai társadalmi szervezet létrehozása a fejlődés érdekében. Az első biztató jel az 1974-ben Budapesten megrendezett FEBS-kongresszus volt, amelynek sikerében a Biokémiai szakosztály és a Biokémiai Társaság jó együttműködésben osztozott. Ezután még hét év telt el, nem mindig indulatmentes vitákkal, míg az egységes szervezetünk, a mai egyesület megalakult, reményem szerint mindannyiunk örömeire és megnyugvására.

Az elmúlt tíz év élénk társadalmi szakmai tevékenysége, benne a múlt évi második budapesti FEBS sikeres megrendezése, a taglétszám folyamatos növekedése arra utal, hogy érdemes volt az egységes, önálló, egyébként sokszínű Egyesület megalakítására törekednünk.

Szívvel kívánom, hogy következzenek Egyesületünk további sikeres évtizedei.

GUBA FERENC

Bár az MKE Biokémiai Szakosztálya és az MBKT egyesülését előkészítő tárgyalások, sajtómegnyilvánulások hangjai és stílusa magában hordozta a korra jellemző negatív vonásokat is, mégis azt kell mondanunk, hogy az egyesülésre szükség volt. A 20. FEBS sikere bizonyítja ezt egyértelműen, habár a szervezése kapcsán bekövetkezett negatív jelenségek is arra figyelmeztetnek valamennyiünket, hogy a magyar biokémikusok kis közösségének együtt-tartására törekedve, alulról építkező, széleskörű demokráciát kell megvalósítanunk.

Gondosan kell ügyelnünk arra, hogy a biokémia legkülönbözőbb területén tevékenykedők közös megelégedésre - szükség szerint vitákon át, a magas tudományos igényből nem engedve - vállalkozó szellemű egyesületi életet éljenek, az eddiginél több toleranciával, több egyéni és közösségi haszonnal. Így lesz a jövőben további reális alapja az egységes hatékonyan dolgozó egyesületnek.

Tyihák Ernő
főtitkár

Az évfordulók - ha nem új évet, új remények ébredésének közös hajnalát idézik - magánügyek. Az ünneplőknek és ünnepelteknek, máskor meg a veszteségre emlékező embernek gyorsan múló órái vagy pillanatai. Egy közösség életének évfordulóin azonban közügyek akkor is, ha nem lengi körül őket ünnepi hangulat, nincs terített asztal és hiányoznak (szerencsére) a szokásos szónoklatok is a kerek számú születésnapon.

Ha egy gyermek belép a tizenévesek táborába, rendszerint még pubertás előtt áll. Ha egy egyesület átlépi születésének tizedik évét, számadással tartozik tagságának. Különösen akkor, ha létrejötté tulajdonképpen házasságnak tekinthető : külön szervezetbe tartozó, de azonos szakmai célkitűzésű Szakosztály és Társaság fúziójának. A frigyekkel persze köztudomás szerint sok baj van. Még akkor is, ha ketten lépnek közös útra. Nem ritkán fordul elő, hogy nem mind a két fél óhajtja a frigyét. Az meg a legnagyobb ritkaság, hogy egyformán akarják. Feladni az önállóságot egy bizonytalan együttélésért? Csökkenteni a tisztségviselők számát, a 'képviselést a magisztrátusban', a kiküldetéseket? És a vagyonmegosztással ki jár jól?

Én most nem 'Csak a szépre emlékezem, az első forró...! találkozára. Az efféle emlékezés - régi szóhasználattal élve - lakkozás volna. Egyesületünk harcban született, az egyéni törekvéseket hordozók és a közérdek megvalósításáért kiállók küzdelméből. Hitem szerint a hazai biokémikusok egységes társadalmi egyesületének létrehozása közérdeket szolgált. Hogy annak idején még nem mindenki számára volt ez világos, természetes.

Az első évtized azonban egyértelműen bizonyította, hogy jó útra léptünk és ha időnként botladozva is - járunk rajta.

BAGDY DÁNIEL

VISSZAPILLANTÓ TÜKÖR

Mottó : Navigare necesse est...

Egyesületünk hajójának két régi, állandó tagja egyik hivatalos útunkon nemrégiben azt tanácsolta, hogy hajónk időszakos sajtótermékét szigorúan szűk szakmai csatornában kormányozzam : a BIOKÉMIA szerkesztőjének mindenkori feladata csak ez lehet. Teljes nyíltsággal és őszinteséggel kifejtett emelt hangú véleményüket az 'Országos trombózis veszély után' című írásom (Biokémia - 1990.december) váltotta ki (- örömet okozott, az utolsó, 192. oldalt is elolvasták, amely pedig igazán nem a vezércikkeknek a helye). Véleményükhöz a hajóban akkor ülő mintegy félszáz utas nem csatlakozott, sőt akadt, aki ellenvéleményének adott kifejezést. Rövid válaszom után a hajóskapitány még rövidebb uton nyilvánította lezártnak a vitát, hiszen nem szerepelt a napirenden. A két utas közérdekű tanácsa azonban engem levélírássra indított : levélben kértem a javaslattevőket, az egyesület egész tagsága előtt fejtsek ki lapunkban véleményüket s indokolják meg, miért tartják helyesnek a 'steril' szerkesztést, a szűk, a tágabb, sőt a széles körű társadalmi-környezeti hatások kirekesztését.

Míg válaszra vártam - ez mind a mai napig nem érkezett meg - magam gondosan fellapoztam a 15. évfolyamába lépett tájékoztatónk számait. Két kérdésre kerestem választ. Megfeleltek-e a két régi, állandó utas kritikai tanácsának ? Ha nem, akkor miért csak most került sorra, hiszen biztosan elolvasták (ezt közvetlenül tőlük tudom) a korábbi számokat is. Lapozgatásom eredménye - úgy tűnt nekem - érdekes, sőt talán tanulságos is lehet olvasóink számára, ezért idézek a megjelent cikkek, írások címeiből, persze korántsem a teljességre törekedve.

- A XII.pártkongresszus szellemében. Gondolatok Kádár János vitaösszefoglaló beszédéből (1980.2)
- Megújulás és műszaki fejlődés - Részletek Aczél György miniszterelnök-helyettes felszólalásából (1981.4)
- Glasznoszty anno 1516
- The right to a good name (Moscow News weekly)
- Spanish biochemist in line to head UNESCO (1988.1)
- Biochemistry and society - now and in the future (1988.2)
- A MTESZ Országos Elnökségének állásfoglalása a romániai településpolitikáról (1988.3)
- Üdvözlő levél a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa Elnökéhez (1988.3)
- Danube - Memoirs of Europe mainstream (1988.4)
- Állásfoglalás a SZJA és az ÁFA törvény módosítási tervezetéről (1988.4)
- Human rights and the international community - Twenty questions (1989.1)

- Tudománypolitika - A kutatóhelyek fogalmának kritériumai (1989.2)
- Education for disarmament - Freedom from fear is a fundamental human right (1989.2)
- The once and future revolution (1989.2)
- Nemzetközi fórum - Frolov explains the shifts in science back in the U.S.S.R. (1989.3)
- Hazai fórum - Különvélemény (1989.3)
- Régi, óévi álmom egy új szövetségről (1989.4)
- Hogyan tovább ? (1990.1)
- Régi gondolatok demokráciáról, köztársaságról (1990.2)
- Remembering Albert Szent-Györgyi - Twelve thought from his 'Little catechism' (1990.3)

Az évtizedes és az utóbbi évek címeiből világosan kitűnik, hogy tájékoztatóknak sok számában jelent meg eddig is olyan írás, amelynek tárgya tudománypolitikai vagy szűkebb-tágabb körű, olykor az emberiség egészét - benne természetesen a biokémikusokat is érintő társadalmi-politikai kérdés. Az ötvenes évek nevezéktanának emlékezetes kifejezésével élve tájékoztatónk igazán nem vádolható szakbarbársággal. És ez korántsem a véletlen műve, hiszen a lap alapítólevelében, amelyet Egyesületünk vezetősége hagyott jóvá, az is benne foglaltatik, hogy minden tekintetben nyitott társadalmi kérdésekre, mert sem a tudomány, sem művelői nem társadalmon kívüliek. Mindeddig egy utitársunk sem helytelenítette ezt, a hajó most tanácsot adó két utasa sem. Bármilyen legyen az indítéka az újkeletű tanácsnak, egy bizonyos :

a hidakat mindig és mindenütt azért építet-
ték és építik, hogy összekössenek, áthidal-
janak távolságokat ember és ember, ember és
társadalom között.

1977-ben a Magyar Biokémiai Társaság, egyesületünk egyik előd-
je azért indította útjára ezt a tájékoztatót, hogy előmozdítsa az
akkor még két külön táborba tartozó hazai biokémikusok egységes
szervezetének létrejöttét. Az akkori frakció-harcok lassú elülté-
vel éppen 10 éve, 1981 májusában valósult meg
az egység. A születésnapra emlékezve a lap továbbra
is a híd feladatát igyekszik betölteni. Jelen-
legi felelős szerkesztője a jövőben sem ért egyet azokkal - legyenek
azok akár közemberek, akár elnökök -, akik a hidakat alárende-
lik egyszemélyes vagy csoport-érdeküknek.

BAGDY Dániel