

A Magyar Tudományos Akadémia Biokémiai Intézetéről

STRAUB F. BRUNÓ — ELŐDI PÁL

I.

Az Akadémia számos más intézetével egy időben, az MTA Biokémiai Intézete is 1960-ban ünnepelte fennállásának tizedik évfordulóját. A Magyar Tudományos Akadémia — felismerve a biológiai tudományok, és ezen belül különösen a biokémia utóbbi évtizedekben elért hatalmas fejlődését — az intézetet 1950-ben kettős céllal alapította. Egyrészt azért, hogy szélesítse a hazánkban jó hagyományokkal rendelkező biokémiai kutatások lehetőségeit és ezek számára újabb és korszerű kutatási feltételeket teremtsen, másrészt, hogy mind tudományosan, mind pedig ideológiailag jól képzett kutatókat neveljen, akik képesek megfelelni a tudomány fejlődésével jelentkező igényeknek.

Az intézet megalapítója és első igazgatója *Szörényi Imre* akadémikus volt, aki 1950-től 1959 januárjában bekövetkezett korai haláláig vezette az intézetet. Az intézet vezetésében megvalósította és tovább fejlesztette azokat a tudományszervezési és nevelési tapasztalatait, melyeket 20 éves szovjetunióbeli munkálkodása során szerzett. Tőle származik az intézet kutatási iránya, amelyben jelenleg is dolgozik: *a fehérjék szerkezete és funkciója közötti összefüggés kutatása*.

Az intézet megalakulása óta a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjához tartozik, hangsúlyozva ezáltal azt, hogy — a korábbi egyenlőtlen fejlődés kijavítása érdekében — a biológia általános problémáival összefüggő elméleti kérdések vizsgálatát, tanulmányozását tekinti fő feladatának.

Az intézet létszáma megalakulásakor 21 fő volt, a jelenlegi létszám 36, melyből tudományos kutató 13 fő.

A tudományos kutatómunka 3 csoportban folyik: analitikai, enzimológiai, ill. fizikai-kémiai irányban.

A tudományos problémák, a munkával közvetlen kapcsolatban álló kérdések mellett a kutató kollektíva működésében jelentős szerepet játszik az aktuális szakmai-ideológiai kérdések megvitatása. Mivel az intézet tematikájához (fehérjék szerkezete és funkciója) legközelebb álló filozófiai problémák az élő és élettelen közötti összefüggés, valamint a genetika időszerű kérdései, ezért az intézeti ideológiai konferenciák tematikájában ezek szerepeltek.

Az intézet tudományos kutatói közül 4 a biológiai tudományok kandidátusa. Ezek kandidátusi disszertációjukat az intézetben készítették el. Több tudományos munkatárs kandidátusi értekezés megvédésére készül, ill. aspiráns. A laboratóriumi segéderők (asszisztensek) számára elsősorban szakmai, módszertani továbbképzők folytak, az intézet fennállása óta összesen öt éven keresztül.

A kutatók elméleti képzését és munkáját segíti az intézet könyvtára, mely kb. 1000 szakkönyvet és 100 különböző folyóiratot, összesen 2100 kötetet tartalmaz.

Az intézet műszerállománya az alapítást követő években viszonylag modern és kielégítő volt. Az utóbbi években azonban a műszerállomány tervszerű fejlesztése meglassult és a termézetes elhasználódás miatt jelenlegi állapotában a műszerpark nem kielégítő, kiegészítésre és felújításra szorul; bizonyos készülékek hiánya jelentősen érezteti hatását és a munkának akadályát képezi.

Az intézet kiépített bizonyos kapcsolatokat néhány külföldi intézménnyel, 1952 óta az intézetnek több munkatársa járt külföldön: (Szovjetunióban, Csehszlovákiában, Lengyelországban, Ausztriában, Svédországban, Olaszországban, Izraelben és Angliában). A tanulmányutak eredményeként több külföldi intézettel alakult ki szorosabb kapcsolat, tudományos együttműködés.

Számos hazai intézménnyel hosszabb-rövidebb időn keresztül tartott fenn az intézet kapcsolatot és működött közre fontos problémák megoldásában. A hazai és más intézményekkel való együttműködés néhány adott kérdés metodikai megoldására terjedt ki. Jelenleg is közös munka folyik az Országos Onkológiai Intézettel, a III. Belklinikával, az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézettel. Az együttműködés eredményeit több esetben közös publikációban foglaltuk össze.

Az intézet munkatársai részt vettek egy modern fehérje-analitikai laboratórium berendezésének tervezésében, műszerek konstruálásában és ezek ellenőrzésében (kromatográfias berendezések, normál és magasfeszültségű horizontális és vertikális papírelektroforézis készülékek, sokcellás ionoforézis stb.). Ezzel hozzájárultak műszeriparunk korszerűsítéséhez és export lehetőségeink kiszélesítéséhez.

Az alább ismertetett elméleti munkából — lényegében az enzimek redukív és oxidatív lebontásának tapasztalatai alapján — érdekes és jelentős gyakorlati munkára nyílt lehetőség. Az intézetben ugyanis kidolgozták és textilipari célokra jól használható növényi fehérje alapú műszál előállítását, mely sok sajátságban egyezik a gyapjú tulajdonságaival. A műszál ipari bevezetésére is történtek kísérletek Magyarországon és Lengyelországban.

II.

Az intézet tudományos munkássága párhuzamosan haladt az intézet általános fejlődésével. Az első kb. 3—4 éves előkészítő szakasznak az volt a célja, hogy a kutatók megismerjék és elsajátítsák a korszerű biokémiai módszereket és tanulmányozzák szélesebb kiindulási alapról azokat az objektumokat, melyek közül a további munkához a legalkalmasabbak kiválaszthatók.

A kutatások központi kérdése a fehérjék kémiai szerkezete és működése közötti kapcsolat tanulmányozása. A meginduláskor számos fehérjével (pl. szérumalbuminok, hemoglobinek, prokollagének, több különböző ferment stb.) kezdődtek a vizsgálatok. Az egyik fontos probléma a megfelelő készítmények nyerése, tisztaságuk ellenőrzése, illetve biztosítása volt. A megfelelő tisztított és ellenőrzött készítményeknél elsőként azt a problémát vizsgálták, hogy a különböző fajokból, különösen távolabbi fajokból származó, és azonos funkciót teljesítő fehérjék sajátságaiban milyen hasonlóságok, illetőleg különbségek mutatkoznak. Tehát első kérdés a fehérje kémiai szerkezete és specifikus funkciója közötti összefüggés tanulmányozása volt, különös tekintettel a fajspecifitásra és a fermentek biokémiai evolúciójának kérdésére. A vizsgálatokból kiderült, hogy néhány tanulmányozott sajátság alapján (végesoportok, kvanti-

tatív immunbiológiai sajátságok stb.) a vizsgált fehérjék között meglehetősen jól tükröződnek több sajátságban a fejlődéstörténetileg kialakult rokonsági összefüggések. A fejlődés további útja az volt, hogy egyre jobban koncentráldják a vizsgálat egy vagy egyféle objektumra.

Így a különböző fehérjéknél nyert tapasztalatok alapján a továbbiakban elsősorban és részletesebben a *dehidrogenázokat* tanulmányozták (alkoholdehidrogenáz, triózfoszfáthidrogenáz). Ezekkel kapcsolatban az a szerencsés helyzet állt fenn, hogy különösen az utóbbi az élővilágban széles körben elterjedt és egyszerű módszerrel nagy mennyiségben és nagy tisztaságban izolálható. Kiderült, hogy a különböző emlős fajokból származó triózfoszfátdehidrogenázok nagyon hasonlóak tünnek számos különböző módszerrel történt vizsgálat alapján (enzimológiai, fizikai-kémiai, immunbiológiai stb.). E fermentek között csak a tripszinnel szemben tanúsított érzékenységük alapján lehetett bizonyos különbségeket tapasztalni. Egyébként az intézetben nyert tapasztalatok alapján a fehérjéknek tripszinnel szemben mutatkozó érzékenységének, ill. ellenállásának mérése mint eredeti új módszer alkalmazható volt olyan szerkezeti problémák tanulmányozásában is, melyeket egyéb módszerekkel nagyon nehéz megközelíteni.

A triózfoszfátdehidrogenáz szerkezete és működése közötti kapcsolat tanulmányozásában számos érdekes eredmény született. Kiderült, hogy ez a fehérje nem tartalmaz közöséges módszerekkel kimutatható terminális aminosavakat. Emellett redukáló anyagok jelenlétében molekulásúlya felére csökken, anélkül, hogy aktivitása ezáltal károsodnék. Nagyon valószínű, hogy ez a fehérje a valóságban kisebb méretben is működik, mint az általában az irodalomból ismeretes.

Megállapították, hogy míg az emlős enzimek között viszonylag csekély különbségek észlelhetők, addig távolabbi fajokból származó enzimeknél, mint pl. emlős — rák — élesztő, jelentékeny szerkezeti különbség figyelhető meg az azonos funkció ellenére. Két közeli rokonságot mutató élesztő (a szesz- és a sörélesztő) alkoholdehidrogenáza között viszont immunbiológiai, oldékony-sági és enzimológiai sajátságaik alapján eltérés mutatható ki.

Mint hogy a fent említett tripszines emésztési módszer alapján nyert adatok arról tanúskodtak, hogy a fehérjék szerkezeti sajátságaiban vannak különbségek, a továbbiak során azt igyekeztek vizsgálni, hogy mik azok a tényezők, melyek a PGAD szerkezetét stabilizálják és ezek a szerkezeti tényezők milyen összefüggésben vannak az enzim működésével.

Kimutatták, hogy a katalitikus hatás szempontjából nélkülözhetetlen szulfhidril csoportok nemcsak magában az enzim-működésben, hanem az enzim-molekula natív szerkezetének fenntartásában is igen fontos szerepet játszanak. A triózfoszfátdehidrogenáz esetében szerkezeti tényezőnek tekinthető a fehérjéhez szorosan kötött koferment is, minthogy eltávolítása a fehérje molekuláról nemcsak az enzim-működés károsodását okozza, hanem szerkezeti változásokat is eredményez, emellett a feleslegben levő (nem kötött) koferment védi a fehérjét a különféle károsító hatásokkal szemben. A szulfhidril csoportok szerepét illetően az is kiderült, hogy jelentőségük az enzim által katalizált reakcióban függ a szubsztrát minőségétől is. Eszerint az enzim-molekulában levő SH-csoportok nem egyenértékűek. Számos vizsgálatot végeztek az enzimhez kötött cink és az enzimhez kötődő foszfát ionok szerepével kapcsolatban. Az összehasonlító aminosav sorrend vizsgálatokból úgy látszik, hogy különböző fajokból származó homológ fehérjékben egyes — hasonló jellegű — aminos-

savak helyettesíthetik egymást. Ezt a feltevést számos irodalmi adat is alátámasztja.

A tudományos munka eredményeiről megjelent eddig 101 közlemény.

III.

Amikor az elmúlt 10 év munkáját értékelve az intézet jövő feladatain gondolkozunk, érdemes megvizsgálni azt, hogy a biokémia ezen területén világszerte elért eredményekhez hogyan viszonylik az intézet munkássága. A biológia egyik központi kérdése, amely jelenleg a legnagyobb tudományos fejlődést mutatja, a fehérjék szerkezetének és keletkezésének kérdése.

Az elmúlt 10 év alatt világszerte igen nagy eredményeket értek el a fehérjék analízise, a fehérjék aminosav sorrendjének megállapítása területén, de nem mondhatjuk, hogy a szerkezet és a funkció összefüggésében ismereteink elégségesek lennének. Ezért a mi intézetünk 10 évvel ezelőtt megállapított célkitűzése ma még korszerűbb, mint akkor volt. Az időközben kialakult új kutatási módszerek felhasználásával ezen a területen a közeli években komoly eredmények várhatók. Kérdés, hogy megvannak-e a feltételei annak, hogy ezen a területen az intézet jelentős eredményeket érjen el. Azt kell mondanunk, hogy ezek a feltételek fennállnak. A kialakult kutató gárda túljutott a kezdet nehézségein, megismerte a szóban forgó kérdést és olyan tapasztalatokkal rendelkezik, hogy kis segítséggel — felszerelés megfelelő korszerűsítésével — valóban jelentős eredményeket érhet el.

A munka sikeresebbé tétele érdekében két célkitűzésünk van, melyet a közeljövőben meg akarunk valósítani. Az egyik a módszertani tökéletesítés, a „módszer” szót egész széles értelmében használva, a kérdés megközelítését értve alatta. El kell érniünk, hogy intézetünk kidolgozza azokat az adekvát módszereket, amelyekkel ma még nem megoldott nagy kérdések vizsgálhatók-ká válnak. Szükséges tehát, hogy ne maradjunk meg azon a szinten, hogy külföldön vagy más intézményekben kidolgozott módszerek alkalmazásával végezzük vizsgálatainkat. A másik szempont az intézeti kollektíva megfelelő szellemének továbbfejlesztése. Hiszünk abban, hogy komoly eredményeket a biokémia e területén elsősorban úgy lehet elérni, hogy az intézet dolgozói egyetlen kollektívát alkotnak. Ezalatt egyáltalán nem azt értjük, hogy az intézet minden dolgozója alávesse magát egy központi irányításnak, hanem azt, hogy minden egyes kutató önálló tudományos tevékenységének megtervezésénél figyelembe vegye a mellette dolgozók eredményeit és terveit, azok eredményére építsen és olyan tervet csináljon, amelyre kutató társai tovább építhetnek.

Befejezésül meg kell emlékezni még a Biokémiai Intézetnek a hazai experimentális biológiával való kapcsolatáról. Az intézet a biológiai kutatás egyik új bázisává fejlődött és mint ilyen megszilárdult. Az intézet káderei elérték azt a fejlődési fokot, hogy most már hatást gyakorolhatnak a hazai experimentális biológia további fejlődésére, de nemcsak munkájuk eredményeivel. Ezen túlmenően a biológus képzésben, a szakképzés területén valamilyen formában fel kell használnunk azt a tudományos kapacitást, amely az intézetben felhalmozódott. Az intézet tapasztalt kutatóinak részt kell venniük fiatal káderek képzésében, olyan káderek képzésében, akik nemcsak az elméleti biológiai kutatásban, hanem annak agrártudományi és orvostudományi vonatkozásaiban is hozzájárulhatnak a korszerű színvonalon történő kutatáshoz és ezen keresztül a hazai egészségügyi és mezőgazdasági termelési gyakorlathoz.