



KÖZÉPTÁVÚ STRATÉGIAI TERV
az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont tevékenységére
2016-2019

Szempontok

A stratégia kijelölésekor az alábbi szempontok áttekintését tartom szükségesnek:

1. A kutatóközpont szerkezete, esetleges módosítások szükségessége.
2. A közeljövő új kutatási irányainak azonosítása.
3. Idomulás a környezethez, a gazdasági helyzet várható alakulása.
4. A közeljövő humánpolitikai kihívásai.
5. Megfelelő minőségbiztosítás garantálása, a teljesítmény javítása.
6. Egyéb feladataink.

A stratégiát e rendben tekintem át.

1. A kutatóközpont szerkezete

A Szegedi Biológiai Kutatóközpont szerkezete, működési módja negyven évvel ezelőtti alapítása óta nagyjából állandó. A szerkezetet, működési módot áttekinttem az önértékelésben, itt csak a leglényegesebb pontokat emelem ki. A Kutatóközpont egyetlen telephelyen működik, a teljes molekuláris biológia területét 4 intézet: a Biofizikai, Biokémiai, Genetikai és Növénybiológiai Intézetek fedik le. A 400 teljes kétszámú és 200 kutatót számláló kutatóközpont esetében a négy egységre tagozódás (bár az egyes intézetek eltérő méretűek, legnagyobb a Biokémiai, legkisebb pedig a Biofizikai Intézet) jól kezelhető méretű egységeket eredményez. Ezekben az intézetekben kellő részletességgel követhetők a folyamatok, megvan a szükséges mélységű áttekintés a megfontolt irányításra. Az egyes intézetek jelentős autonómiával rendelkeznek: kutatási repertoárjukat, személyzeti politikájukat önállóan irányítják. A központ egységes működtetésű, a fenntartási feladatok nem különülnek el – ez kiterjed pl. a könyvtár fenntartására is. A kutatási környezetet az ugyancsak közös üzemeltetésű központi műszerpark egészíti ki. Az intézetek tehát jelentős függetlenséggel, ugyanakkor szoros kapcsolatban működnek. E szerkezet kiállta az idők próbáját. Bár folyamatosan történnek módosítások, „finomhangolások” – már csak a törvényi környezet változásai miatt is – a belátható jövőben nem látszik szükségesnek a működési mód lényeges változása. A kialakult struktúra stabil, ugyanakkor biztosítja a megfelelő rugalmasságot ahhoz, hogy alkalmazkodjunk az új trendekhez, zökkenőmentesen be tudjunk fogadni lényeges újításokat is.

(Sőt, hozzáteszem: látva az újonnan alakult kutatóközpontok működési anomáliáit, szerintem érdemes lenne tanulmányozni, máshol is alkalmazni az SZBK-ban hosszú evolúcióval kialakult működési módot.)

2. A közeljövő új kutatási irányai

Folyamatos szakmai megújulásunkat meghatározzák saját kutatásunk önfejlődése, az általános technológiai fejlődés által megnyíló új irányok, valamint a környezetünkben megjelenő speciális új eszközök által felértékelődő lehetőségek. E szempontok alapján meghatároztunk a közeljövőben jelentős, a teljes kutatóközpontra kiható fejlesztési irányokat – ezek természetesen nem kizárólagosak, de súlyuk az egész kutatóközpontot befolyásolni fogja. E törekvés a kutatóközpont által nyújtott speciális előnyöket hivatott kihasználni. Az a véleményem ugyanis, hogy bár az SZBK együttesen és az intézetek külön-külön kiválóan működnek, nem használjuk ki kellőképpen azt a lehetőséget, hogy milyen széles tematikai, szakmai tudási és technológiai repertoár lálálható meg egyetlen épületben. Jobb együttműködéssel, intenzívebb kölcsönhatással még magasabb szintre tudna emelkedni a kutatásaink színvonala, úttörő kutatási irányzatokat tudnánk kialakítani, új távlatokat nyitva az SZBK tudományos teljesítményében.

Értékeink és adottságaink figyelembevételével azonosítottunk három alapvető előremutató tág kutatási irányzatot, amelyek mentén valamennyi intézet részvételével koordinált fejlesztést valósítunk meg. Ezek:

- a. **Egysejt-alapú molekuláris biológia.** Közismert, hogy az élő rendszerek sejtenkénti változatosság fontos tényezője a jelenségek megértésében. Mára jutott el a tudomány oda, hogy ez a vizsgálati eljárás megvalósítható, mind a biokémiai, genetikai, biofizikai jellemzés szintjén. A megközelítés széles kiterjesztését tervezzük.
- b. **Egyedfejlődés, regeneráció és öregedés problémaköre.** Az öregedés kiemelt társadalmi fontosságú kérdéskörét alkalmas modellrendszereken koordinált genetikai, biofizikai és biokémiai vizsgálati módszerekkel vizsgáljuk.
- c. **A fény és növényi rendszerek komplex kölcsönhatása.** Tradicionális növénybiológiai kutatásaink kritikus áttekintése után koordinált kutatási programot alakítottunk ki növénybiológiai, genetikai és biofizikai eljárásokra épülve.

A felsoroltak tematikai, megközelítésmód-beli kereteket képviselnek, jól tudnak illeszkedni hozzá az egyes csoportok tervezett kutatási projektjei.

Új, valamennyi intézet részvételével megvalósuló kutatási irány is erősödik napjainkban, köszönhetően európai uniós programoknak.

d. **Molekuláris medicina kutatások.** Az EU H2020 programban meghirdetett Widening-Teamingakció keretében lehetőség van kiválósági központ létrehozására Magyarországon, öt évre összesen kb. 20 millió EUR támogatással. Az SZBK konzorciumot alakított a Szegedi Tudományegyetemmel, a Debreceni Tudományegyetemmel és a Semmelweis Egyetemmel, és a **transzlációs medicina** témában pályázatot nyújtottunk be. A pályázat magyarországi gazdája az NKFIH. Az SZBK feladata molekuláris medicina tárgyú alapkutatás biztosítása az betegségek kutatásában. A feladat jól épül adottságainkra, és jelentős új irányt is elindítana. A pályázat az első körben sikeresnek bizonyult, jelenleg a fő pályázaton dolgozunk. A pályázati folyamat még nem ért véget, de az SZBK igen erős elhatározást hozott a molekuláris medicina irányú kutatások erősítése érdekében. Részletes kutatási terveket dolgoztunk ki együtt a partnerekkel, ezeken alapuló egyéb pályázatokat is benyújtottunk.

Függetlenül tehát e H2020 pályázat végső sikerétől, eldöntött tény, hogy az MTA SZBK egészét tekintve jelentősen növekszik a molekuláris medicina irányú kutatások súlya.

e. Az **ELI-ALPS által nyújtott lehetőségek kihasználása**. Országos, mondhatni európai jelentőségű fejlesztés Szegeden az ELI-ALPS lézerközpont. Ez egyedülálló lehetőséget nyújt biológiai kutatásokra is. Behatóan tanulmányozzuk alkalmazhatóságát – a lehetséges biológiai alkalmazások feltárását együtt végezzük a központ vezetésével, az SZBK kutatói állították össze a biológiai alkalmazásokat áttekintő hivatalos ELI dokumentumot, a „*Scientific Case*”-t. Az új lehetőséget kihasználandó erősítjük az **ultragyors biológiai folyamatok** vizsgálatát célzó kutatásokat – ez elsősorban biofizikai és növénybiológiai, a fotoszintetikus energiaátalakításra vonatkozó kutatásokat képvisel. Ugyancsak a gyors szerkezetbiológiai kutatások elősegítésére fejlesztjük a Röntgen-krisztallográfiai laboratóriumunkat, illetve a **szerkezetbiológiai kutatásainkat**: a lézerközpont által eddig nem elérhető új folyamatok válnak vizsgálhatóvá.

3. A gazdasági helyzet

A közeljövő finanszírozási lehetőségei a jelek szerint a 2020-ig terjedő időszakban várhatóan jelentősen javulni fognak. Természetesen mindent meg kell tennünk a tradicionális támogatási források kihasználása érdekében. Ezek elsősorban az OTKA, illetve az EU H2020 pályázatok, alapvetően egyéni, illetve csoport szintű akciók: a pályázók minden támogatást megkapnak a siker érdekében.

Óriási jelentőségű új fejlemény az HKFIH és az NGM kezelésében az EU infrastrukturális forrásaira épülő GINOP pályázati lehetőség. Ebben az elkövetkező évekre az eddigieknél lényegesen nagyobb volumenű, a teljes kutatóközpontot érintő, az alapkutatásokat egészséges struktúrában támogató pályázati típusok jelentek meg. Mindent megteszünk e lehetőség maximális kihasználására. Az első pályázati körben kialakítottuk az egész kutatóközpont fejlesztési stratégiáján alapuló egységes programokat, ezekkel pályáztunk GINOP forrásokra. Jelenleg több pályázatunk van folyamatban. Öröndetes, hogy a szakmai értékelésen pályázataink sikeresen szerepeltek. Várhatóan az elkövetkező 4 évben kb. 4 milliárd Ft összegű támogatást sikerül szereznünk. Siker esetén ez biztosítja a következő időszakra a stabil működést, illetve (épülve a kulcsfontosságú központi MTA infrastrukturális támogatásra) a kutatóközpontunk műszerállományának évtizedek óta nem tapasztalt általános, átgondolt fejlesztését tudjuk megvalósítani.

4. Humánpolitikai feladatok

Az SZBK jelentős – de az egyes intézeteket eltérően sújtó – problémája a meghatározó kutatói gárda elöregedése. A problémát kiválóan kezelte a Biokémiai Intézet, ott az állomány fiatalítása sikeresen megtörtént, a közeljövőben sürgető feladataik e téren nincsenek. A többi három intézetben azonban nagy szükség van jelentős fiatalításra. A helyzet ismeretében alapvetően külső, már eredményeket felmutató, csoportalapításra alkalmas fiatalok felkutatásáról, megszerzéséről van szó. Ez gyakorlatilag Lendület pályázatra eredményesen indulni képes kutatókat jelent. Persze nem feltétlenül csak Lendület-forrás nyerésével lehet új csoportot alapítani. Az SZBK vezetése tudatában van e kérdés fontosságának. Főigazgatói forrásból fenntartunk egy csoportalapítási keretet, mely évi 10 millió Ft összeggel támogat arra érdemes fiatalokat. Fel kell deríteni és megpályázni egyéb, csoportalapítást lehetővé tevő pályázati kiírásokat (EUH2020, Wellcome Trust, stb.). A fő probléma, azaz az SZBK élgárdájának az elöregedése azonban szerencsére egyúttal a megoldásban is segít, hiszen aránylag könnyen szabadíthatók fel kapacitások (mind a laborhelyek, mind a státuszok tekintetében) új csoportok beindítására. A szűk keresztmetszettehát a megfelelő fiatalok

felderítése, megnyerése. Meggyőződésem szerint ez ma az SZBK vezetésének legfontosabb feladata.

5. Minőségbiztosítás, a teljesítmény javítása

Figyelemre méltó kettősség tapasztalható a kutatói élgárda elöregedését tanulmányozva: Egyrészt, a kutatóközpont legeredményesebb kutatói is ebből a – (z) idősebb - körből kerülnek ki, ugyanakkor az idősebb kutatók másik részénél a teljesítmény hanyatlása figyelhető meg. Magától értetődő, hogy a csökkenő teljesítményű kutatóink nyugdíba vonulását szorgalmaznunk kell – a humanitárius szempontok figyelembevételével. Egyúttal azonban arra is fel kell készülni, hogy az igen termelékeny, a tudományos eredmények jelentős részét szolgáltató gárda is a belátható jövőben, gyakorlatilag e stratégiai anyag által érintett időtartományban kivonul az aktív munkából. A kutatóközpont teljesítményének várható alakulásának tervezésénél, a minőségbiztosítás kialakításánál e szempontot nagy súllyal kell figyelembe venni.

A kutatás minőségbiztosításának alapja a tudományos teljesítmény alapos követése, mérése. Ez az SZBK-ban megfelelően meg van oldva. A kutatók eredményességét folyamatosan értékeljük az intézetek, kutatócsoportok de az egyének szintjén is. A kutatói szintű értékelés hivatalos rendjét az SZBK Minősítési Szabályzata írja elő, ez a minimális követelményeket szabályozza.

A könyvtáros munkatársunk folyamatosan követi minden kutatónk publikációs aktivitását, a paraméterek jól láthatóan, valamennyi munkatársunknak könnyen hozzáférhetően megjelennek a kutatóközponti fórumokon, a belső internetes információs rendszeren. Megtalálhatók itt a bármilyen releváns publikációs paraméterek szerinti kutatói sorrendek.

A kutatói teljesítmény értékelésnél egyéb szempontokat is figyelembe veszünk, mint a pályázati eredményesség, kutatási eredmények gyakorlati alkalmazása, bejelentett szabadalmak, illetve az oktatás, PhD hallgatók nevelése, stb.

A folyamatos információ-szolgáltatáson túl az SZBK Igazgató Tanácsa két évente igen részletesen, az egyének szintjéig elemzi és értékeli az egyes intézetek munkáját. Ez a teljes nyilvánosság, a tényekkel való szembesítés hasznos a tudományos minőségbiztosítás szempontjából. Az évenkénti főigazgatói beszámolóknak a kutatói teljesítményeknek, a teljesítmény alakulásának részletes elemzése is tárgya.

A tudományos teljesítmény megítélésében, a kutatási témák általános értékelésében, a stratégia kidolgozásában nagy szerepe van a **Külső Tanácsadó Testületnek**. A nagy tapasztalatú, a nemzetközi trendeket jól ismerő szakértők mélyszélességi elemzése, értékelése, tanácsadása nagy segítsége a tudományos vezetésnek, ők tudományos életünk fontos részei.

Az erkölcsi megítélésen túl a teljesítmény alakulása természetesen a kutatói létre is hat: A hosszabb idő átlagában kifejtett teljesítmény függvényében módosítjuk a források szétosztását a sikeres ill. kevésbé sikeres csoportok között az egyes intézetekben, ez jelenti a kutatási helyek (laborok) átrendezését, illetve a támogatások (fiatal kutatói álláshelyek, PhD ösztöndíjak, infrastrukturális támogatás, stb.) elosztását. Ezt a strukturális átrendezést döntően intézeti hatáskörben végezzük, de számos forrás elosztásánál az intézetek közötti elosztási arányok is módosulnak a teljesítmény nyomán.

A produkció fentebb leírt úton elért javítását a teljesítmény erősebb figyelembe vételével tudjuk fokozni, erre van még tér. Fontos azonban látni, hogy lényeges további javulás a kutatói gárda frissítésétől várható. Itt is az a fő konklúzió, hogy az SZBK szakmai megújulásának, a teljesítmény további javulásának a kulcsa fiatal tehetségek megnyerése.

7. Egyéb kiemelt feladataink.

- Az SZBK közeli jövőjében erősíteni kell a kutatóközpont szintű szakmai koordinációt, az intézetek összehangolt stratégiai együttműködését. A megfelelő fórumok jelenleg is megvannak: intézeti, összintézeti szemináriumok, az évente megrendezett SZBK szintű szakmai konferencia: a „Straub-Napok”, a kutatóközponti Tudományos Tanács ülései. Ezek hatékonyságát növelni kell, megítélésem szerint kutatóközponti Tudományos Tanács speciális stratégiai tanácskozásainak megszervezésével.

- Eddig is intenzív oktatási tevékenységünk színvonalát fenn kell tartanunk, részt kell vennünk új oktatási diszciplinák kialakításában, így el tudjuk érni, hogy folyamatos legyen a kiváló PhD hallgatók utánpótlása.

Összegzésként megállapítom, hogy az SZBK középtávú jövőjében a kutatóközpont változatlan szerkezetben el tudja látni feladatát. A struktúra, a kutatási témák megfelelnek a közeljövő követelményeinek. A következő időszak legfontosabb feladata a kutatói gárda további megújítása, a jelenleg meghatározó generáció helyébe lépő fiatalok helyzetbe hozása.

Szeged, 2016. április 28.



Ormos Pál
főigazgató

KÖZÉPTÁVÚ STRATÉGIAI TERV

az MTA SZBK Biofizikai Intézetének tevékenységére

2016-2019

Külső környezet elemzése, belső adottságok vizsgálata

A Biofizikai Intézet, az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont létszámában és költségvetésében legkisebb intézete, az SZBK alapítása óta fennálló, tematikailag jól elkülönült egység a Központon belül. Az Intézet életének, munkájának külső feltételei hasonlóak az MTA kutatóintézeti hálózatában a kutatóközpontok alá rendelt nem önálló jogi személyiségű intézetek helyzetéhez. Nagy előnyt jelent, hogy az SZBK egyetlen telephelyen, egy épületen belül működik. Ennek, és a hagyományainknak megfelelően a Kutatóközpont intézetei szoros kapcsolatban állnak egymással, gyakoriak az intézetek közötti együttműködések, mindenki mindenkit ismer, látogatjuk egymás tudományos szemináriumait, az évente megrendezett Straub napok előadásai alapján figyelemmel kísérjük a többi intézet előrehaladását. Az intézetek munkáját közös ügyekben az Igazgatótanács koordinálja, döntéseinket demokratikus módon hozzuk meg.

A Biofizikai Intézet belső adottságai jórészt a múltból öröklődtek. Az SZBK alapításakor bizonyos nagyműszerek a Biofizikai Intézethez kerültek, és az ezek köré felépített kutatási irányok – persze generációváltásokon keresztül – továbbra is részben jelen vannak az Intézetben.

Külső adottságnak tekinthető a Szegedi Tudományegyetem közelsége, és az a tény, hogy az egyetem Biotechnológiai Tanszékének vezetője félállásban kutatócsoportot tart fenn a Biofizikai Intézetben. Ezért, és számos más szervezeti, pályázati, személyi és munkakapcsolat révén az Egyetem és a Biofizikai Intézet között igen szoros a kölcsönhatás.

A közelmúltból extrapolálva elmondható, hogy az Intézet külső feltételeiben, a 2016-19-es periódusban nagy változás nem várható. A költségvetési támogatás valószínűleg sokat nem fog nőni, az Intézet működési szabályai (jogi, gazdasági) változatlanok lesznek. Az Intézet jelenlegi belső adottsága a magasan kvalifikált kutatói állomány, de ez együtt jár azzal, hogy az átlagéletkor meglehetősen magas, és hiány van középkorú, de már befutott témavezetőkől és csoportvezetőkől. A következő években várható néhány szenior kutatónk nyugdíjba vonulása, ami bizonyos mozgásteret jelent majd fiatal munkatársak alkalmazására, dolgozószobák és laborterületek elosztásának újragondolására.

Az Intézet küldetésének megfogalmazása

Az SZBK intézeteinek, így a Biofizikai Intézetnek is elsődleges feladata a nemzetközi színvonalú felfedező kutatás, az alkalmazott kutatás és a kísérleti fejlesztés. A Kutatóközpont 2012-ben aláírt alapító okirata szerint ezen belül a tudományterületnek megfelelő feladataink a biomolekulák szerkezet-működés kapcsolatának, a biológiai energiaátalakításnak, a nanobiotechnológiának, a neurobiológia egyes kérdéseinek, a mikrobiális és enzimikus rendszereknek és környezetvédelmi alkalmazásaiknak a kutatása. Az Intézet az ország egyetlen nem egyetemi tanszéki szakterületi kutató intézménye, a magyar biofizikai kutatások egyik legmarkánsabb képviselője – nem lebecsülve ezzel a négy nagy egyetemi város

orvoskarain működő igen kiváló biofizikai intézeteket, tanszékeket. Utóbbiakkal, és az ELTE Biológiai Fizika tanszékével egyébként jó kapcsolatokat ápolunk, együtt képviseljük a hazai és nemzetközi tudományos életben a biofizika tudományágát. Az Intézet kiveszi részét a Szegedi Tudományegyetemen folyó oktatásból és a tudomány, ezen belül a biofizika társadalmi népszerűsítéséből is. Elsődleges küldetésünk természetesen a nemzetközi színvonalú kutatás, az eredmények rangos külföldi folyóiratokban való publikálása, esetenként az eredmények gazdasági, társadalmi (pl. gyógyászati) hasznosításának előmozdítása, és a magyar tudományos közéletben való aktív részvétel.

Az Intézet és a szervezeti egységek stratégiai céljainak meghatározása

A Biofizikai Intézet egészének stratégiai célja nem lehet más, mint a hazai biofizikai kutatások meghatározó szereplőjeként minél magasabb színvonalú felfedező kutatás folytatása, a publikációk számának növelése és minőségének javítása, nemzetközi szinten is jegyzett és számon tartott tudományos teljesítmény felmutatása. Mint minden diszciplína, így a biofizika is egyre gyorsuló változáson, fejlődésen megy keresztül, és alkalmazkodnunk kell ezekhez a trendekhez. A folyóiratokat, kongresszusokat figyelve elmondható, hogy a biofizika területén is egyre hangsúlyosabbak az orvosbiológiai jellegű kutatások, a diffrakciós limitet meghaladó modern (esetleg egymolekula-) mikroszkópos spektroszkópiai vizsgálatok, az időbeli felbontás határait feszegető kinetikai mérések.

Az Intézet tudományos teljesítményét a jelenlegi szintről elmozdítva az időszak végére évi legalább 150 impakt faktorban kívánatos meghatározni, figyelve arra, hogy cikkeink legalább 75 %-a a szakterületi folyóiratok legfelső kvartilisében (Q1) jelenjen meg. Tekintve, hogy nemcsak a tudományterületek, de a folyóiratok értékelése is gyors változáson, átrendeződésen megy keresztül, nehéz megjósolni, hogy az időszak végére, 2019-ben mi lesz a folyóiratok rangsora, de kívánatos lenne publikációink legalább 40%-ának a folyóiratok felső 10 %-ában (D1) megjelenni.

Az Intézet három kutatóegységből áll, ezek 11 kutatócsoportot fognak össze. A Biofizikai Intézet tematikailag és módszertanilag is igen heterogén, mindazonáltal a különböző kutatócsoportok közötti közeledés és együttműködés örvendetes fejleménye az elmúlt néhány évnek, és ennek további erősítése az Intézet egyik stratégiai célja kell, hogy legyen.

A Bionanotudomány kutatóegység stratégiai céljai a következők:

(i) Az optikai mikromanipuláció és „mikrofabrikáció” további tökéletesítése, mikroszkópikus, kétfotonos eljárással előállított tárgyak funkcionálizálása bioaktív anyagokkal, felületerősített spektroszkópiára alkalmas mikroszkópikus tárgyak készítése, és ezek felhasználása sejtfelszíni, nagy térbeli feloldású spektroszkópiai vizsgálatokban. (ii) Mikrofluidikai környezetek előállítása és tökéletesítése bakteriális sejtek és kolóniák viselkedésének vizsgálatára, irányított evolúció kiváltása változatos térbeli és időbeli mintázatú mikroszkópikus életterekben. (iii) Biofotonikai „lab-on-a-chip” tökéletesítése hullámvezető és fényvel gerjeszthető fehérjék (bakteriorodopszin, fotoaktív sárga fehérje) kombinációjával, ultragyors, fényvel vezérelt, fehérje-alapú fénykapcsoló fejlesztése. (iv) Femtobiológia: femtoszekundumos spektroszkópia biológiai eredetű kromofórok, illetve ezeket tartalmazó fehérjék ultragyors elektronmozgásainak vizsgálatára, fehérjék mozgásának vizsgálata a terahertzes tartományban, felkészülés az ELI lézerközpont által 2017-től fokozatosan biztosított, teljesen új kísérleti körülmények, „beamline-ok” kihasználására biofizikai mérésekre.

A Molekuláris, Szubcelluláris és Mikrobiális Biofizika kutatóegység stratégiai céljai a következők:

(i) Membránfehérjék feltekeredésének komplex kísérleti és elméleti, molekuladinamikai megközelítéssel való vizsgálata. Cél a többféle kísérleti eljárással kapott paraméterek rendszerének beépítése újszerű molekuladinamikai erőter függvényekbe, és ezek segítségével a membránfehérjék szerkezete kialakulásának modellezése. A projekt előrehaladását alapvetően segítené a GINOP infrastrukturális pályázat sikere esetén beszerzendő impulzusüzemű Fourier transzformációs elektron paramágneses rezonancia készülék. (ii) A hidrogenáz fehérje autokatalitikus reakcióciklusának részletei. Megjegyzendő, hogy a tárgyidőszak után ez a kutatási irány várhatóan befejeződik. (iii) Fehérjéken belüli elektrontranszfer vizsgálata, különös tekintettel az aszkorbát-redukálható citokróm b561 membránfehérje családra (és ennek tumor szuppresszor tagjára). A téma szintén várhatóan lezárul a tárgyidőszak végére. (iv) Mikrobiális biofizika. Ez egyrészt jelenti különböző baktériumok és bakteriális enzimek felhasználását biotechnológiai célokra, pl. biogáz előállítására, bioremediációra, másrészt ilyen baktériumok anyagcseréjének, légzési és fotoszintetikus elektrontranszport láncok összekapcsolódásának vizsgálatát részben alap-, részben alkalmazott kutatási célból.

A Molekuláris Neurobiológia kutatóegység stratégiai céljai a következők:

(i) Az elsősorban motoneuronokat érintő idegrendszeri degenerációs betegségek morfológiai vonatkozásainak vizsgálata. Ezen morfológiai kutatások előrehaladását nagyban segítheti a GINOP infrastrukturális pályázat sikere, ugyanis az egyik beszerzendő nagyműszer egy tomográfias elektronmikroszkóp lenne. (ii) Biológiai barrierék (pl. bél- és légzőrendszer hámja, az erek belső falát borító belhámsejt réteg) átjárhatóságának, szelektivitásának, gyógyszerérzékenységének vizsgálata elsősorban *in vitro* modelleken. Ilyen modellek, komplex méréseket lehetővé tevő mikrofluidikai „lab-on-a-chip” elrendezések és eljárások további fejlesztése a Bionanotudomány kutatóegységgel együttműködésben. (iii) A vér-agy-gátat közvetlenül alkotó endotél sejtek, illetve az azokkal kölcsönható egyéb speciális sejtek (pl. periciták) szerepének tisztázása, sejt-, jelátvitel-, fehérje szintű feltérképezése élettani és patológiai szempontból, rákos sejtek (pl. melanóma) átjutásának és a metasztázis kialakulása kezdeteinek megértése a vér-agy-gáton. Az agyi mikrokapillárisok környezetét érintő gyulladási reakciók.

Az Intézet profiljának megfelelő teljesítménymutatók rendszere

Természettudományi kutatóintézetéről lévén szó, az Intézet, az egyes kutatócsoportok és kutatók teljesítményét az impakt faktoros, nemzetközi, referált („peer reviewed”) folyóiratokban megjelent cikkek számával és minőségével lehet a legjobban mérni. Erre jól bevált nemzetközi standardok léteznek, az SZBK könyvtára és az Intézet maga is ennek megfelelő nyilvántartást vezet. Rendszeres éves beszámolókat küldünk az Akadémiának, kétfévente az SZBK Igazgatótanácsának írunk beszámolót, ahol ezen teljesítménymutatók alapján értékeljük a munkánkat. Az impakt faktorok tudományterületi torzításait kompenzáló figyelmet fordítunk a cikkeinket megjelentető folyóiratok minőségét kvartilisokban mérő adataira is. Intézetünkre nem jellemző a hazai (magyar nyelvű) folyóiratokban történő publikálás, a szakkönyvek, monográfiák írása. Kevésbé nagy a hatása, de azért fontos része szakmai életünknek a konferenciákon való részvétel, előadások és poszterek bemutatása.

Az Intézet igen aktív részt vállal az egyetemi oktatás mindhárom szintjén, kurzusok tartásával, óraadással, szakdolgozók, diplomamunkások és PhD hallgatók témavezetésével. Működésünk minőségét a megszerzett diplomák, doktori címek száma mutatja, és az, hogy egyre több hallgató keres témát és témavezetőt Intézetünkben.

A harmadik teljesítménymutató az Intézet pályázati sikeressége, az elnyert pályázati források összege. Kutatóink munkaköri leírásában szerepel, hogy törekedjenek pályázati pénzek elnyerésére, keressék a lehetőségeket kutatómunkájuk anyagi fedezetének az előteremtésére, tekintettel arra, hogy a szűkös költségvetési forrásból csak munkabéreket tudunk fizetni.

Eredménymutatók:

- intézeti, kutatóegység- és csoportszintű éves kumulatív impakt faktor, publikációk száma és kvartilis szerinti minősége
- konferencia részvételek, előadások és poszterek száma, egyéb meghívott előadások
- témavezetések, megszerzett diplomák és doktori címek (valamint MTA doktora címek) száma
- adott évben elnyert pályázatok szerződés szerinti főösszege (ez egyben a jövőbeli várható teljesítmény indikátora is).

Stratégiai cselekvési tervek, intézeti szintű programok, projektek

Ahogy a fentiekből is kitűnik, a Biofizikai Intézet kutatási tematikáját illetően meglehetősen heterogén. Ez egy adottság, ami az egyes kutatócsoportok munkatársainak szakmáját, szakértelmét, az ebből adódó érdeklődési körét is magában foglalja (fizikusok, vegyészek, biológusok, orvosok). Stratégiai célunk az, hogy ennek az adottságnak a finomhangolásával közelítsük egymáshoz a kutatócsoportokat, használjuk ki az eltérő szakértelmekből és technikai felszereltségből összetehető szinergiákat. Jó példa erre az elmúlt 1-2 évből a biológiai barrierék (vér-agy-gát) kutatási terület összefogása az optikai mikromanipulációs, mikrofluidikai területtel.

Intézeti szintű összefogásnak tekinthető a „morfomika” kulcsszóval jellemzett három, remélhetőleg GINOP támogatással megvásárolható nagyműszer köré szervezett kutatási irány. A „morphom” egy biológiai objektum – kiterjedését illetően nagyságrendeket felölelő skálán mérhető – tulajdonsága; a morfomikai kutatás eszközei a „morphom” számszerű mérését teszik lehetővé az atomi skálától a szubcelluláris tartományon át a szerv méretéig. A tervezett morfomikai műszercsaládunk – helyileg a Biofizikai Intézetben, de az egész SZBK-t és tágabb környezetét is kiszolgálva – a legmodernebb elektronmikroszkópiás, elektron paramágneses rezonanciás, atomerő és Raman mikroszkópiás berendezésekből áll majd.

Intézeti szintű stratégiai tervünk az ELI lézercentrummal való együttműködés, megkeresve azokat a biológiai szempontból érdekes területeket és mérési lehetőségeket – pl. ultragyors elektron-dinamika, terahertzes sugárzás felhasználása biospektroszkópiai célokra, kinetikus röntgendiffrakció fehérjekristályokon –, melyekkel az ELI által nyújtott technológiát ki tudjuk használni.

Az Intézet legfontosabb stratégiai tennivalója a nyugdíj-közeli témavezetők és kifutó témáik pótlása fiatal(abb) munkatársakkal és lehetőleg új, modern kutatási témákkal. Ennek érdekében nem elég az Intézet jelenlegi állományában keresni, mindenképpen kívánatos lenne kívülről behozni (hazacsábítani?) jól teljesítő, témavezetésre, csoportvezetésre alkalmas és az intézet profiljába beilleszthető érdeklődési területű kutatót (kutatókat).

- 2016-2019: kutatóegységek tematikai összehangolása, közelítése
- 2017-2019: sikeres GINOP infrastrukturális pályázat esetén a morfomikai műszercsalád telepítése, morfomikai kutatások folytatása
- 2017-2019: az ELI által nyújtott, fokozatosan javuló paraméterű beamline-ok segítségével megnyíló új lehetőségek igénybe vétele biofizikai kutatásokra

- 2018-2019: új csoport(ok), új kutatási témák

Az Intézeti cselekvési tervek gazdasági háttere


Az Intézet terveinek, jövőbeli tevékenységének gazdasági hátterét a költségvetési alaptámogatás, az MTA által rendszeresen kiírt infrastrukturális pályázatok arányos része, kisebb volumenű, de évente kapott címzett akadémiai juttatások (pl. utazási keret) és a különböző pályázatok adják. A költségvetési alaptámogatás évek óta változatlan, kerekítve 140 MFt, ez a pillanatnyi besorolások szerinti állományból 31 fő fizetésére elég. Az Intézet 5 magasan kvalifikált kutatója elmúlt 65 éves, nyugdíjba vonulásuk esetén több fiatal munkatárs határozatlan idejű kinevezésére vagy új kutatók alkalmazására nyílnak lehetőségek.

Pályázati bevételeink az utóbbi években tipikusan 230-250 MFt szerződésállomány-érték körül mozogtak. A 2017-19-es időszakba átnyúló, szerződéssel már rögzített pályázataink összértéke 300 MFt, ami pályázatonként különböző mértékben oszlik meg az évek között. Az NKFIH 2016-os kutatói kezdeményezésű pályázati fordulójára több pályázatot adtunk be, hasonlóan az NKFIH posztdoktori és az Akadémia prémium posztdoktori kiírásaira is. Kutatási költségeinket teljes egészében a pályázatok fedezték eddig is, és ebben nem várható változás. Az Intézetben 1-2 csoport képes a kutatási témájához illeszkedő vállalati megrendelésekből bevételekre szert tenni, ezek azonban mindösszesen csak néhány millió Ft volumenűek. Anyagi lehetőségeinket nagyban befolyásolja majd a jelenleg második fázisban elbírálás alatt álló több GINOP pályázat. Az SZBK által beadott 2.3.3 infrastrukturális pályázat három nagyműszer beszerzését célozta meg, amiknek a Biofizikai Intézetben fogunk helyet biztosítani. Az SZBK által beadott saját, illetve három konzorciális kutatási pályázat (2.3.2) Biofizikai Intézetre eső része sok százmillió nagyságrendű, így sikere esetén a korábbi éveknél jelentősen nagyobb forrást és lehetőségeket teremtene a következő négy évben terveink megvalósítására.

A stratégiából levezetett intézkedések nyomon követése, mérése, ellenőrzése

Az Intézet személyi állományában beálló változások, a kívánatos fiatalítás az Intézet statisztikai adatai alapján nyomon követhető. Az Intézet évente összeállítja beszámolóját az Akadémiának, ahol a kutatócsoportok tevékenysége, a kutatási irányok fejlődése, változása és ezek sikeressége a narratív részekből és a publikációs listákból kiolvasható. Az Intézet egészének teljesítményét az ilyenkor mellékelt kumulatív impakt faktor és idézettségi adatok jól mutatják. Az SZBK főigazgatója évente tart kutatóközponti tájékoztatót, ennek anyagát részben az intézetektől kapott éves adatokból állítja össze. Kétévente írunk összefoglaló és csoportszintre lebontott beszámolót az SZBK Igazgató Tanácsának. Az Intézet gazdasági helyzetének, költségvetési és pályázati forrásainak nyilvántartását a saját gazdasági előadóink és az SZBK gazdasági igazgatósága végzi. Pénzügyi helyzetünk projektekre, csoportokra, témavezetőkre bontva az SZBK belső hálózatán hozzáférhető. A stratégiai célok megvalósulásának monitorozása, a szükséges visszacsatolás fóruma a fentiekén kívül a kéthetente megtartott csoportvezetői értekezlet, a fontos kérdésekben külön összehívott Tudományos Tanács, és a tudományos sikereket vagy nehézségeket felszínre hozó rendszeres intézeti szeminárium, munkabeszámoló.

Szeged, 2016. április 28.


Zimányi László

a Biofizikai Intézet igazgatója

KÖZÉPTÁVÚ STRATÉGIAI TERV
az MTA SZBK Biokémiai Intézetének tevékenységére
2016-2019

Külső környezet elemzése, belső adottságok vizsgálata

A Biokémiai Intézet, mint az MTA SZBK egyik kutatóintézete várhatóan részben hasonló, részben állandóan változó külső feltételek között fog működni. A finanszírozásban nem várható lényeges változás, a konkrét kitűzött feladatokban viszont igen - ez mind a felfedező kutatások jellegéből, mind a változó társadalmi elvárásokból következik. A belső feltételek - működési modell, infrastruktúra, humán erőforrások - jelenleg magas szintű munkát tesznek lehetővé, ezek karbantartása biztosítja a jövőbeli eredményességet.

Az intézet küldetésének megfogalmazása

Az SZBK Biokémiai Intézetet alapvetően élvonalbeli felfedező kutatások céljára hozták létre. Az intézet fő feladata az alapító okiratban lefektetettek szerint az élő szervezetben lejátszódó folyamatok működésének, szabályozásának, összerendeződésének és evolúciójának felderítése biokémiai és más, modern biológiai megközelítések alkalmazásával. Mindez a kutatás eredményeinek nemzetközi publikálásában, valamint az új ismeretek társadalmi-gazdasági hasznosulásának elősegítésében nyilvánul meg. Az intézet dolgozói a kapcsolódó tudományterületek oktatásában is részt vesznek. A kutatási irányok megválasztásában fokozottan érvényesül a humán egészségügyi és a biotechnológiai témák preferenciája, az eredmények közvetlen hasznosíthatóságának igénye.

Az intézet stratégiai céljainak meghatározása

- Tudományos teljesítmény: az utóbbi évek magas teljesítményének fenntartása (évi 200-300 impaktfaktor, 70-80 nemzetközi publikáció).
- Humán egészségüggyel és biotechnológiával kapcsolatos kutatási területek fejlesztése.
- Integrálódás a nemzetközi szakmai körökbe.
- A tudományos eredmények gyakorlati hasznosítása - vállalati kapcsolatok kiterjesztése.
- Részvétel az egyetemi oktatásban (kurzusok, évi 4-5 új PhD-hallgató felvétele).
- Középtávú stratégiai tervek megalkotása a Kaplan-Norton modell alapján.
- Tudományos ismeretterjesztés (évi 8-10 megjelenés a sajtóban, részvétel országos tudománynépszerűsítő rendezvényeken).

Az intézet profiljának megfelelő teljesítménymutatók rendszere

Az intézet és a csoportok teljesítményét alapvetően az éves publikációs listák és a tudományometriai mutatók (impaktfaktor, idézettség) minősítik. Számba vesszük az oktatási tevékenységet és a vállalati kapcsolatok eredményességét (PhD-hallgatók száma, végzése, BSc és Msc hallgatók képzése, szabadalmak). Ugyancsak alapvető fontosságú mutató a pályázati eredményesség, a csoportok által elnyert kutatási források összege. A tudományometriai mutatókat nemcsak a csoportok, hanem az egyes kutatók minősítésére is használjuk, mégpedig az SZMSZ-ben foglaltak szerint.

Stratégiai cselekvési tervek, programok, projektek

Folytatni kívánjuk a kísérletes evolúciós biológiára épülő, elsősorban a Szintetikus és Rendszerbiológiai Egység által reprezentált kutatási irány erősítését, de meg kívánjuk őrizni hagyományos témáink többségét, és fenn kívánjuk tartani a témák mérsékelt diverzitását. Ez biztosítja a kellő tudásbeli felkészültséget és technikai repertoárt az interdiszciplináris megközelítésekhez. Alapvetően a felfedező kutatásokban kívánunk eredményesek lenni, ezek irányultsága azonban megfeleljen az aktuális társadalmi kihívásoknak és a gyakorlati hasznosíthatóság igényének, különös tekintettel a humán egészségügyi kérdésekre és a biotechnológiai alkalmazásokra.

- *Erősítendő projektek*

A Szintetikus és Rendszerbiológiai Egység projektjei és a kapcsolódó tématerületek. Fokozott együttműködés az egységen belül. 2016-ban új csoport indul az egységen belül egy külföldről hazatért fiatal kutató vezetésével. Az egység humán egészségügyi (antibiotikum-rezisztencia jelenségének vizsgálata) és biotechnológiai („metabolic engineering”) vonatkozású projektjei példamutatóak.

Az Eukarióta Génműködés-szabályozás Csoport több korábbi csoport összevonásával 2016-tól külföldről hazatért, fiatal kutató vezetésével átalakult. A rendelkezésre álló pályázatokon túli források elnyerésével húzóerő lehet a megújult csoport. Technikai repertoárja jól kiegészíti a nagyléptékű, genomszintű vizsgálatokkal operáló csoportokét. A sejtosztódással/rákkutatással kapcsolatos projektek feltétlenül támogatandók.

- *Kifutó projektek*

A neurobiológiai témák különféle okok miatt (témavezető nyugdíjkorba érése, pályázati források elégtelensége, relatív eredménytelenség) nem élveznek prioritást, a jelenlegi pályázatok kifutásával a ciklus végére megszüntethetők. Az egyik csoport már 2016 végén megszűnhet, ha az írásban vállalt feltételeket (tudományos publikációk, pályázati bevételek) nem teljesíti.

- *Változatlan pillérek*

Az intézet további, alapvető fontosságú pillérei (Stresszbiológiai, Genomikai Egység) folyamatosan biztosítják a magas színvonalú munka feltételeit. Az idősebb csoportvezetők utánpótlása, mely a ciklus vége felé aktuális lehet, megoldottnak látszik.

- *Humán erőforrások*

A 2007-2016 között lezajlott fiatalítás eredményeként az intézet tulajdonképpen kihasználja kapacitásait. A fiatal csoport- és projektvezetők (Papp 39, Pál 41, Nagy 31, Horváth 36, Lipinszki 35, Fehér 40, Kintses 35, Nyerges 26, Maróti 38) biztosítják a magas színvonalú tudományos munka folyamatosságát. Ugyanakkor nyitottak vagyunk a prioritást élvező témáink további bővítésére megfelelő jelölt jelentkezésekor.

- *Infrastruktúra-fejlesztések*

A tervezett infrastrukturális fejlesztések egyrészt a teljes laborállomány felújítását, másrészt a modern, nagy áteresztőképességű - genomikai, metabolomikai, high-content screening - vizsgálatok lehetővé tételét célozzák.

Az intézeti cselekvési tervek gazdasági háttere

Az intézet gazdálkodása a 2010-2015-ös önértékelésben leírt módon folyik. A következő időszakra a közvetlenül az intézetet érintő feladatok (tehát az SZBK közös költségeit nem említve):

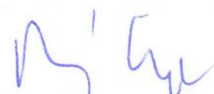
- A központi, direkt akadémiai támogatás intézetre eső része fedezi a határozatlan időre kinevezett törzsgárda (csoportvezetők, csoportonként 1-2 szenior kutató, néhány asszisztens és adminisztrátor) fizetését, minimális közös dologi kiadásokat és kisebb beruházásokat. Változatlan központi finanszírozást feltételezve a szigorú létszámgazdálkodás alapkövetelmény - újabb kinevezésekre csak nyugdíjba vonulások, ill. esetleges távozások során felszabaduló források terhére kerülhet sor.
- Pályázati pénzek fedezik az intézeti dolgozók kétharmadának (határozott időre kinevezettek) fizetését és a kutatások konkrét költségeit. Jelenleg a csoportok nagy részének - a vezető csoportok mindegyikének - jó a pályázatokkal (ERC, Lendület) való ellátottsága, akár több évre előre tekintve is. A második elbírálási fázisban lévő GINOP-pályázatok (egy átfogó SZBK-pályázat, több SZTE-vel és más egyetemekkel közös pályázat) nyeres esetén négy évre biztosítják az intézet megtartandó kisebb csoportjainak a működését. Ugyanezek a pályázatok a vezető csoportjaink számára nagyobb volumenű támogatást is biztosítanak. A 2016-ban indított új csoport ellátása egy belső, SZBK-s, csoportindítást célzó pályázatból három évre biztosított. Mindezekon túl maximálisan törekedni kell a további EU-s és hazai pályázati lehetőségek kihasználására.
- A helyiségek tervezett felújítását laborok bérbeadásából befolyó összegből biztosítjuk.

A stratégiából levezetett intézkedések nyomon követése, ellenőrzése

A nyomon követés, ellenőrzés eszközei adottak, az intézetben hosszú évek óta működnek. A központi adminisztráció belső hálózaton bármikor hozzáférhető gazdasági állapotjelzése a projektek folyamatos pénzügyi nyomon követését biztosítja. Az ellenőrzés és értékelés további elemei:

- éves akadémiai beszámolók
- kétévenkénti stratégiai intézeti gyűlés
- kétévenkénti intézeti (csoportszintre lemenő) beszámoló az SZBK Igazgatótanácsának
- heti intézeti szemináriumok rotációs rendszerben
- havi csoportvezetői gyűlések
- szükség szerinti Intézeti Tudományos Tanács ülések
- a Külső Tanácsadó Testület vizitje és értékelése

Szeged, 2016. április 28.



Pósfai György

a Biokémiai Intézet igazgatója

KÖZÉPTÁVÚ STRATÉGIAI TERV
az MTA SZBK Genetikai Intézetének tevékenységére
2016-2019

Külső környezet elemzése

A genetika tudomány reneszánsza

A molekuláris genetika területén áttörésszerű eredmények okán forradalmi változások tanúi vagyunk. Az utóbbi másfél évtizedben ismeretlen géntípusokra, genetikai szabályozó mechanizmusokra, genomvédelmi rendszerekre derült fény. Megfigyelhető, hogy a modellorganizmusokban felfedezett jelenségek és genetikai eljárások a korábbiaknál gyorsabban csatornázódnak be a gyakorlati felhasználásba. Jó példája ennek az őssejtek alkalmazási lehetőségeinek terjedése a regeneratív medicinában, a személyre szabott tumor terápiát lehetővé tevő DNS alapú diagnosztikai eljárások terjedése, a rákkutatás és terápia új genetikai, evolúciós szemléletének előretörése. Az RNS csendesítés és a genom szerkesztés terén a modellszervezetekben megszerzett tudás szintén az orvosi alkalmazás küszöbén van. A Genetikai Intézet kiemelt feladata, hogy a molekuláris genetika reneszánszát eredményező új kutatási trendeket a lehető leggyorsabban adaptálja, művelje.

Társadalmi elvárások

Az utóbbi időben, világszerte és itthon is, jól érezhető a genetikai kutatások biotechnológiai valamint orvosi felhasználása iránti társadalmi elvárás növekedése, ami az európai és hazai K+F pályázatok prioritásában is rendre megjelenik. (Horizont 2020 III. prioritás: *Társadalmi kihívások 1.1 Egészség, demográfiai változások és jólét*, NKFIH GINOP pályázatok). Ezt a társadalmi elvárást intézetünk akkor teljesíti a legjobban, ha a molekuláris biológia terén a felfedező kutatás szintjén végez nemzetközi szintű kutatásokat, és aktívan vesz részt a K+F tudástranszfer első lépéseiben, valamint a szakemberképzésben. Mindez az egyetemekkel és a K+F vállalkozásokkal való közös munka során valósulhat meg.

Kutatásfinanszírozás helyzete

Az MTA jelenleg az akadémiai kutatóhálózat infrastruktúra fejlesztését, valamint az intézetek bérköltségek egy részét finanszírozza. Előre láthatóan ezen a téren lényegi változás nem várható. Az intézményhálózatban, így a Genetikai Intézetben is, a kutatás dologi kiadásai, valamint a bérek jó része kizárólag európai uniós és hazai pályázati forrásokból fedezhető. Intézetünk a beszámolási időszakban három Marie Curie reintegrációs pályázatot, valamint egy ERC Consolidator pályázat „A” minősítést nyert el. Megállapítható, hogy az európai uniós pályázatok rendkívül kompetitívek, az intézet legtöbb csoportja számára nem elérhetők, így pályázati bevételeinek zöme hazai forrásból származik. Az alapkutatás hazai finanszírozásának hagyományos pályázati rendszerében (korábban OTKA, jelenleg Kutatói Kezdeményezésű Pályázat) sikeresek vagyunk, 2010-2016-ig terjedő időszakban 15 OTKA pályázatot nyerünk el. Megfigyelhető azonban, hogy az OTKA költségvetése évről évre csekély mértékben növekszik, a megítélt pályázati összegek pedig szinten maradtak. A jelenlegi rendszer szerint a K-16 pályázatok támogatási maximuma havi egymillió Ft, amiből a kutatócsoportok egésze nem, csak részprojektek finanszírozhatók. Mindezt ellensúlyozza, hogy 2015-ben a K-16-os pályázatoknál jelentős mértékben nagyobb összeggel új hazai tudományfinanszírozási forma nyílt meg az NKFIH által kiírt GINOP pályázatok formájában.

Mindent összevetve 2016-2019-ig ez utóbbi pályázati forma lesz a meghatározó intézetünk számára.

Oktatási rendszer

A Genetikai Intézet kutatói utánpótlása jórészt saját nevelésű fiatal kutatókkal valósul meg, ezért intézetünk életében a PhD képzés kiemelt szerepet játszik. 2015-ben a PhD ösztöndíjak emeléséről és a képzés rendjének átalakításáról törvény született. A PhD ösztöndíjak 2016/17-es oktatási évben történő emelése miatt a jövőben kevesebb számú PhD ösztöndíjat tudunk saját forrásból finanszírozni. A bevezetendő 2+2 éves rendszer első két évében a PhD hallgatókat intenzívebb tanulmányi kötelezettségek fogják terhelni. Emiatt a PhD hallgatók gyakorlati képzési rendszerét alkalmas módon át kell alakítanunk.

Belső adottságok vizsgálata

A Genetikai Intézet küldetése, szerkezete, jelenlegi kutatási iránya

A 2010-2016-os időszakban intézetünk sikeres nemzedékváltást hajtott végre. Jelenleg az intézet szakmai feladatait negyvenes éveik végén ötvenes éveik elején járó csoportvezetők hajtják végre. A megújult Genetikai Intézetet tematikai és szemléleti egység jellemzi. A Genetikai Intézet célkitűzése az öröklődés molekuláris mechanizmusainak vizsgálata különféle modellszervezetekben. A fő kutatási területek a fejlődés, az immunitás és a szimbiózis genetikai szabályozása, a kromoszómák szerkezeti és funkcionális vizsgálata, valamint a DNS hibajavítási folyamatainak kutatása. Az intézet célja az alap kutatási eredményeinknek a biotechnológia, illetve a humán gyógyászat területén való hasznosítási folyamatának elindítása.

Az intézet jelenlegi kutatási iránya az alapító okiratában meghatározott küldetésének megfelel, valós társadalmi elvárásokat elégít ki. További nagymértékű csoportszerkezet változtatásra nincs szükség. 2016-tól a kutatócsoportok szakmai alapon történő minősítése, a nem megfelelően működő csoportok átalakítása, esetleg megszüntetése, a megszünt kutatócsoportok pótlása lesz a kiemelt vezetői feladat.

A Genetikai Intézet minőségbiztosítási rendszere

Intézetünk teljes pályázati formában történő működése, vagyis, hogy a kutatás dologi ráfordításai kizárólag a csoportok által versenypályázatokon elnyert forrásokból fedezhetők, egyfajta önműködő minőségbiztosítási rendszert eredményez. A csoportok egyes projektjeinek teljesítését a pályázat kiíró szervezetek minősítik, és a minősítések, valamint az elért teljesítmények alapján juthat egy kutatócsoport újabb pályázati forráshoz. Ebben a rendszerben az intézeti minőségbiztosítás másodlagos jelentőséggel bír, lényegében csupán a kutatási pályázatok befogadásának mérlegelésére, a pályázat végrehajtásának pénzügyi ellenőrzésére szorítkozik. Projektszintű pénzügyi elszámolási rendszerrel a pályázatok pénzügyi teljesítését folyamatosan ellenőrizzük. Az egyes kutatócsoportok szakmai teljesítményét az évente megtartott csoportvezetői stratégiai megbeszéléseken értékeljük. Az intézeti források (lényegében intézeti álláshelyek) elosztása az ezen a fórumon történő értékelés alapján történik.

Kutatási infrastruktúra

A Genetikai Intézet társintézeteivel kutatóközponti szinten, központi műszeres laboratóriumok formájában jelentős közös kutatási infrastruktúrát tart fenn. Hazai és nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő a lipidek, fehérjék és egy új fejlesztés nyomán a kis molekulájú anyagcseretermékek mennyiségi és minőségi meghatározására szolgáló tömegspektrográf laboratórium. A Központi Mikroszkóp Laboratórium, a DNS Szekvenáló és Szintetizáló laboratóriumok nemzetközi szintű szolgáltatásokat nyújtanak. Felújított

növényházzal és állatházzal rendelkezünk. Az SZBK-ban elérhető infrastruktúra a genetika, sejt és fejlődésbiológiai, valamint biokémia súlypontú molekuláris genetikai vizsgálataink számára megfelelő háttérrel ad.

Stratégiai célok

A Genetikai Intézet két fő stratégiai kutatási iránya

Intézetünk egyik stratégiai iránya biomedicinális alap kutatások művelése, melyek eredményei közvetlenül csatlakoznak a humán egészség témaköréhez. A *Genom Instabilitás és Karcinogenezis Témacsoportba* tartozó Haracska Lajos, Unk Ildikó és Mátés Lajos vezette csoportok a rákos megbetegedések háttérben meghúzódó mutációk és genomszintű változások kialakulásával, illetve a genom hibajavításáért felelős biológiai rendszerek kutatásával foglalkoznak. Az *Emlőssejt Kutató Témacsoport* Monostori Éva, Pirity Melinda, valamint Katona Róbert által vezetett csoportjai embrionális őssejtek, valamint a rákterápiában és a regeneratív medicinában sikerrel használt indukált pluripotens őssejtek és mezenhimális őssejtek kutatásával foglalkoznak.

Másik stratégiai kutatási irányunk alapvető biológiai jelenségek vizsgálata a sejtbiológia és a fejlődésgenetika határterületén, *Drosophila* modellszervezeten. Kutatásaink során a legkorszerűbb genetikai, genomikai eszközökkel kialakított fenotípusokat sejt- és egyedszintű fenotipizálással vizsgálunk. A cél, új kísérleti módszerek kidolgozása, illetve eredmények elérése az izom, ideg, vér és őssejt differenciáció területén, valamint a regenerálódásban és öregedésben szerepet játszó faktorok azonosítása és jellemzése. A *Fejlődésgenetikai Témacsoporton* belül Mihály József és Erdélyi Miklós laboratóriumaiban az aktin és mikrotubulus sejtvázat szervező fehérjék szerepét vizsgálják, ideg-, izom- és hámsejtekben atomerő, konfokális *in vivo* videomikroszkópiával, valamint elektronmikroszkóp segítségével. Vilmos Péter csoportja az aktin sejtvázat, sejtmagban betöltött biológiai szerepét vizsgálja genetikai és sejtbiológiai eszközökkel. A 2014-ben elnyert Lendület pályázat keretében Juhász Gábor a sejteknek a regeneráció és öregedési folyamatokban alapvető önmérsztő folyamataival foglalkozó biokémiai megközelítésen alapuló kutatást indított be 2015 januárjában. Az Immunológiai Témacsoportban Andó István vezetésével az emberi veleszületett immunitás *Drosophila* modelljén, evolúciósan konzervált vérsajt leszármazási és fejlődési útvonalakat vizsgálnak.

Stratégiai célok

A tervezési időszakban a Genetikai Intézet első számú elérendő célja a tudományos publikációk minőségének javítása. 2015-ben egy közleményünkre jutó impakt faktor 3,54 volt, ami Genetikai Intézet szakterületeire jellemző aggregált impakt faktor érték 85%-a. Célunk, a Biochemistry and Molecular Biology, Genetics and Heredity, valamint a Developmental Biology szakterületek Web of Science szerinti aggregált impakt faktor értékének (4,15) elérése.

Célunk továbbá, hogy az intézet folyamatos megújulása érdekében a tervezési időszakban legalább egy új kutatócsoportot indítsunk.

Kiemelt célunk a hatékony alkalmazkodás a tervezési időszak meghatározó hazai kutatásfinanszírozási rendszeréhez (GINOP).

Cselekvési terv a stratégiai célok elérése érdekében

Meglévő csoportjaink és az újonnan indítandó kutatócsoport pályázati sikerességének segítésére a korábbinál hathatósabb pénzügyi tervezési, pályázatírási adminisztratív segítséget nyújtunk.

Pályázati sikertelenség esetén egyszeri kiegészítő forrást biztosítunk a csoport eredményeinek publikálásához, illetve a pályázati képességének egy további pályázati ciklusra való fenntartásához.

Tartós pályázati sikertelenség esetén a csoport önállóságát megszüntetjük, a felszabaduló eszközöket, valamint a központi forrásból származó álláshelyeket lehetőleg a témacsoporton belül szétosztjuk.

A kutatócsoportoktól elvárt minimális tudományos teljesítményt a következőképpen határozzuk meg: kooperációs munkákból származó társszerzős közlemények mellett évente legalább egy, a tudományterület aggregált impakt faktorát elérő, a csoporttagok meghatározó szerzőségével publikált cikk.

A csoportvezetői stratégiai megbeszéléseken a minimális követelményt nem teljesítő csoportok tevékenységét áttekintjük, amennyiben szükséges intézeti forrásokat csoportosítunk át.

Az intézet PhD képzési stratégiáját az új PhD szabályozásnak megfelelően átalakítjuk. Felkészülünk a kevesebb számú PhD hallgató képzésére, a hiányzó létszámot külsős fiatal kutatókkal pótoljuk.

A GINOP pályázatok a 2016-2019-es tervezési időszakban a Genetikai Intézet finanszírozásának legfőbb alapját fogják képezni. Rendszert dolgozunk ki a nagy összegű SZBK közös és konzorciális GINOP típusú pályázatok intézeti szintű végrehajtása. Ennek a pályázati formának intézeti kezelése jelentősen eltér ugyanis a csoportok által beadott kis összegű pályázatoktól. A GINOP pályázatok esetén az intézetet rendszerint több csoport képviseli, így a vállalt részfeladatok teljesítéséért az intézetet közös felelősség terheli. Ebben az esetben tehát a projekt előrehaladásának ellenőrzését, a források esetleges újraosztását az intézet vezetésének kell koordinálnia. Az NKFIH kiírására a Genetikai Intézet két esetben konzorciumi tagként, illetve egy esetben az SZBK társintézetével közösen beadott GINOP-2.3.2 típusú pályázatban társpályázóként szerepel.

A pályázatok összeállításánál a stratégiai tervünknek megfelelő kutatási irányokban javasoltunk kutatási témákat. Az alább felsorolt három értékelés alatt lévő GINOP pályázat megnyerése és az abban vállalt intézeti részfeladatok sikeres teljesítése esetén a tervezett stratégiai céljaink elérhetőek lesznek.

A pályázat címe: „GINOP-2.3.2-15 Új molekuláris mechanizmusok, diagnosztikus és terápiás célpontok metabolikus és kardiovaszkuláris kórképekben”

Genetikai Intézeti részfeladata: Az autofágia szerepe *Drosophila* obezitás modellben. Az autofágia hatása a különféle szövetek által termelt hormonok szintjére és biológiai hatására. Az inzulin rezisztencia, lipotoxicitás, szívelégtelenség *Drosophila* obezitás modellen való vizsgálata.

A pályázat címe: „GINOP-2.3.2-15 A genom instabilitás és a karcinogenezis molekuláris térképezése, MolMedEx „

Genetikai Intézeti részfeladata: A genom instabilitás előidézésért felelős új molekuláris szereplők és mechanizmusok azonosítása, elsősorban a DNS hibajavítás és a replikációs sokk hatására aktiválódó folyamatok szereplőire koncentrálni. A karcinogenezis új szereplőinek jellemzése modellrendszerek segítségével és a genom instabilitás rendszerszintű vizsgálata.

A pályázat címe: „GINOP-2.3.2-15 Molekuláris biológiai kutatóműhely az egészség- és környezetvédelem szolgálatában: Társadalmi igényt kielégítő kutatások a kiválósági centrum nemzetközi versenyképességének fokozására”

Genetikai Intézeti részfeladatai:

Egysejt-szintű kutatás genetikai betegségek leküzdésére.

Az egyedfejlődés, a regeneráció és az öregedés molekuláris szintű megismerése állati modellszervezeteken, sejtenyészeteken és mesterséges szövetmodelleken.

A kromoszóma stabilitás hibái: replikációs folyamatok vizsgálata mikroszkópos gépi tanulási és egysejt analízis technikákkal.

Az izomfejlődés és regeneráció molekuláris genetikai vizsgálata: egy aktin kötő fehérje szerepe.

Szöveti regeneráció és tumorgenezis: a mezenchimális őssejtek szerepe.

Az őssejtek környezetét kialakító niche sejtek szerepének vizsgálata *Drosophilában*.

A gerinces veleszületett immunitás új modellszervezete a *Drosophila ananassae*.

Az ideg irányú differenciáció vizsgálata egérben: egy kromatin szinten ható negatív regulátor fejlődéstani vizsgálata.

Szeged, 2016. április 28.



Erdélyi Miklós
a Genetikai Intézet igazgatója

KÖZÉPTÁVÚ STRATÉGIAI TERV
az MTA SZBK Növénybiológiai Intézetének tevékenységére
2016-2019

Tudományos és társadalmi kihívások

Az Intézetben folyó sikeres alapkutatói tevékenység eredményei közvetlenül kapcsolódnak a növénybiológia gazdasági, társadalmi szempontból fontos területeinek kutatásához. Napjainkban kiemelt jelentőségű kérdés az agronómiailag fontos gabonanövények terméshozzáértékének fokozása, amit elsősorban a környezeti stresszhatások szerteágazó következményei veszélyeztetnek. Szintén kiemelt fontosságú stratégiai cél a gazdaság növekvő energiaigényeinek megújuló energiaforrások felhasználásával történő kielégítése. Az intézet alább részletezett fő kutatási témái közvetve, vagy közvetlenül ezeknek a problémáknak megoldásához kapcsolódnak.

Személyi állomány és tudományos potenciál

Az Intézet személyi állománya jelenleg magasan képzett és produktív kutatókból áll, akiknek a szakértelme jó alapot nyújt az Intézet kutatási programjának megvalósításához. Az Intézetben dolgozó nagyszámú fiatal kutató ellenére kiemelt fontosságú a személyi állomány folyamatos megújítása, különös tekintettel a fiatal csoportvezetőkre. A beszámolási időszak végén a csoportvezetők átlagos életkora 56 év volt, ami a 2016-os év közepére 54 évre csökken azáltal, hogy Garab Győzőt Petar Lambrev váltja a Fotoszintetikus Membrán Csoport vezetőjeként. Ez az érték még mindig magas, annak ellenére, hogy a 9 csoportvezető közül ketten 40-es éveik legelején, ketten pedig 50-es éveik elején vannak. A személyi állomány stabil megújítása jelenleg leghatékonyabb módon Lendület pályázatok elnyerésével történhet. A Tóth Szilvia vezetésével 2015 végén indult Lendület csoport igen jó példa erre, mivel számos motivált fiatal kutatót és PhD hallgatót vonzott az Intézetbe. Az Intézet vezetése a jövőben is mindent megtesz új Lendület csoportok indításának elősegítése érdekében. Potenciális Lendület pályázók a már az Intézetben dolgozó Peter Lambrev (fotoszintetikus energiaátalakítás gyors folyamatainak vizsgálata), illetve a Sydneyben nagyon produktív posztgraduális munkát végző Szabó Milán (mikroalgák stresszválaszainak sejtszintű fenotipizálása). Mivel az MTA lendület pályázatokra fordítható pénzügyi forrásai nagyon limitáltak ezért az Intézet messzemenően támogatja az egyéb forrásokból támogatott (MTA, NKFIH, EU-Marie Curie, stb.) posztgraduális pályázatok elnyerését is.

Formalizált nemzetközi együttműködések, nagy nemzetközi projektek

Az Intézet kutatási témái nagy részben valósulnak meg nemzetközi, elsősorban európai, együttműködések keretében. Ezek közül elsősorban az EU tudományos keretprogramjaiban való részvétel a fontos. Az Intézet kutatói jelentős erőfeszítéseket tesznek a most futó H2020-as programokban történő részvételre, jelenleg két új H2020-as projekt van elbírálás alatt. Szintén fontos a nemzetközi kooperációkat elősegítő COST programokban történő részvétel. Az Intézet kutatói jelenleg egy futó COST projektben (FA-1306, The quest for tolerant varieties - Phenotyping at plant and cellular level), illetve két további benyújtott COST projekt javaslatban vesznek részt. Jelenleg van szervezés alatt a Human Brain és

Graphene Flagship Projektekhez hasonló nagy európai fotoszintézis projekt (Photosynthesis: The Engine of Life on Earth), amelynek előkészítésében az Intézet kutatói is részt vesznek. Az Intézet, az SzBK-n keresztül tagja az európai növénybiológiai kutatásokat összefogó EPSO-nak (European Plant Science Organization), amelynek munkáját konzultációk formájában segítve hozzájárult a Plants for the Future platform kidolgozásához.

Kutatói teljesítmények monitorozása

Az intézet stratégiai céljainak megvalósításához elengedhetetlen a kutatók illetve kutatócsoportok teljesítményének folyamatos nyomon követése. Az Intézetben több mint egy évtizedre visszamenően éves rendszerességgel történik a kutatási eredmények tudományometriai elemzése. Emellett az intézetigazgató két évente készít részletes jelentést az intézet tudományos teljesítményének és személyi állományának alakulásáról az SZBK Igazgató Tanácsa számára. A kutatói teljesítmények értékelése a nemzetközi folyóiratokban publikált cikkek száma, IF-a, illetve a korábbi publikációkra kapott hivatkozások száma alapján történik. Ezeknek a paramétereknek elsődleges szerepe van a tudományos előmenetelt (határozatlan időre történő illetve, tudományos főmunkatársi kinevezések) meghatározó intézeti döntésekben, valamint az intézeti erőforrások (pl. PhD hallgatók akadémiai fiatal kutatói álláshelyek) odaítélésében.

Infrastruktúra

A nemzetközi színvonalú kutatások elképzelhetetlenek megfelelő infrastruktúra nélkül. Különösen igaz ez az igen gyorsan fejlődő élettudományok területén. A műszeres infrastruktúra szempontjából nagyon fontosak az SzBK négy szegedi intézete által működtetett központi laboratóriumok nagyműszerei, amelyek folyamatos karbantartása, illetve esetenkénti korszerűsítése megoldottnak tekinthető. Igen jelentős fejlesztés volt a közelmúltban az SZBK üvegházainak megújítása. A 250 MFt-os fejlesztés eredményeként minden igényt kielégítő, klimatizált és a GMO előírásoknak megfelelő üvegházi kapacitás áll az Intézet kutatói rendelkezésére. Az Intézet tudományos felügyelete alá tartozik a Mikroszkópos Sejtanalitikai Laboratórium, ami világszínvonalú konfokális és fluoreszcens mikroszkópiai vizsgálatokat tesz lehetővé a növénybiológia területén is. További jelentős fejlesztés lesz 2016-ban egy metabolomikai vizsgálatokra alkalmas tömegspektrográf rendszer beszerzése, ami lehetővé teszi egy aktív növény-metabolomikai kutatási irány beindítását.

Az Intézet fő kutatási célkitűzései a 2016-19-es időszakra

A Növénybiológiai Intézetnek az Alapító Okiratban megfogalmazott és a jelenlegi társadalmi-gazdasági kihívások nyomán aktualizált küldetése az alábbi fő kutatási területek vizsgálata. A kutatások pénzügyi háttérét a már futó egyéni kutatói pályázatok, illetve a második bírálati körben levő SZBK szintű GINOP-2.3.2-15 pályázat biztosítja. Előkészítés alatt van egy MTA stratégiai projekt az MTA ATK, SZBK Növénybiológiai Intézet, az ELTE, SZTE és SZIE egyes csoportjainak részvételével a szélsőséges időjárási körülmények között elérhető terméshibiztonság biológiai alapjainak feltárására.

A tervezett kutatások elsődleges fókuszterületei a következők:

Jelátviteli hálózatok fényfüggő szabályozásának vizsgálata növényi rendszerekben

- ✓ Tisztázni kívánják a fitokróm fotoreceptorok reverzibilis foszforilációját, szumoilációját szabályozó faktorokat, a poszt-transzlációs módosítások egymáshoz való viszonyait, valamint azt, hogy a fotoreceptor poszt-transzlációs módosításai milyen szerepet játszanak a fény, a hőmérséklet és a kórokozók elleni védekezés szabályozta jelátviteli láncok integrálásában.
- ✓ Tisztázni kívánják a közelmúltban felfedezett UV-B indukált jelátviteli hálózat működését szabályzó molekuláris mechanizmusokat és komponenseket.
- ✓ Az optogenetika széles repertoárját felhasználva illetve újabb fény-szabályozta molekuláris kapcsolókat építve tervezik emberi bőrsejtek metabolizmusának, differenciálódásának ill. környezeti ingerekre (UVB sugárzás) adott válaszainak célzott manipulálását, majd a kísérletek utolsó fázisában egy kiválasztott bőrbetegség molekuláris hátterének vizsgálatát.
- ✓ A közelmúltban kidolgozott módszerükkel tervezik a szinglet oxigén által indukált génekifejeződés egysejt-szintű vizsgálatát, illetve a szinglet oxigén szerepének tisztázását a sejtosztódás, sejtpusztulás és a fotoszintetikus apparátus regenerációs ciklusának szabályzásában. Tervezik továbbá a szinglet oxigén szerepének tisztázását a korall szimbiózis folyamatában.
- ✓ Az ozmotikus-, só- és szárazság-stressz hatására indukálódó egyes gének fényfüggő szabályzás alatt állnak mind a hajtásokban, mind a gyökérzetben. Tisztázni kívánják, hogy milyen jelátviteli mechanizmusok biztosítják a fénynek kitett hajtások és a génműködési változásokat mutató gyökerek közötti kommunikációt.

A fotoszintetikus membránok fény által szabályozott szerkezeti és funkcionális flexibilitása

- ✓ Céljuk, hogy a fotoszintetikus fényenergia átalakítás kezdeti lépéseinek tisztázásában nemrégiben elért jelentős eredményeikre alapozva optikai és ESR spektroszkópiai, röntgenkrisztallográfiás, valamint lipidomikai módszerek együttes alkalmazásával kövessék a tilakoid membrán különböző szerveződési szintjein bekövetkező fényindukált szerkezetváltozásokat (Petar Lambrev, tervezett Lendület pályázat).
- ✓ Tervezik a karotinok szerepének vizsgálatát a fotoszintetikus apparátus felépítésében és működésében.
- ✓ További céljuk a foszfatidilglicerinnel szemben vizsgálata a cianobakteriális sejtosztódás szabályzásában.

A fotoszintetikus elektrontranszport hálózat működésének szabályozása

- ✓ Vizsgálni kívánják az aszkorbát mint redukáló ágens és alternatív elektrondonor hatását a második fotokémiai rendszer aktivitására, valamint az aszkorbát bioszintézis elektrontranszport általi szabályozását (Tóth Szilvia, Lendület projekt).
- ✓ A megújuló energiatermelésben jelentős potenciállal rendelkező egészségesebb hidrogéntermelés és a hidrogénnel működő tüzelőanyag cellák kifejlesztése érdekében szükséges a folyamatban meghatározó redox enzimek megismerése. A kulcsenzim a hidrogenáz, ez mind a hidrogén gáz előállítását, mind annak elbontását katalizálja. Tervezik az aszkorbát, mint alternatív elektrondonor

szerepének felderítését a fényindukált hidrogén fejlődés folyamatában (Tóth Szilvia, Lendület projekt).

- ✓ A fotoszintetikus elektrontranszport folyamatok vizsgálatára kifejlesztett *in silico* fotoszintetikus modellrendszer széleskörű alkalmazását tervezik annak tisztázására, hogy hogyan történik az elektrontranszport szabályozása az elsődleges fotoszintetikus reakcióktól a szerves anyag előállítását végző Calvin-Benson ciklus, a hidrogén képződést katalizáló hidrogenáz, illetve a fotoprotektív reakcióutak irányába.

A sejtosztódás és megnyúlás fényfüggő szabályozása növényekben

- ✓ A fény szabályozza a növények növekedését meghatározó sejtek osztódását és megnyúlását. A sejtciklusba történő be- és kilépést az ún. E2F-RB transzkripcionális szabályozó mechanizmus kontrollálja. A ROP kis GTP-kötő fehérjék pedig fontos szabályozói a sejtek méretét meghatározó folyamatoknak. Céljuk annak tisztázása, hogy a fénykörnyezet változása hogyan szabályozza az E2F-RB működésén keresztül a sejtciklus aktivitását, a ROP_GTPáz aktivitásának szabályozásán keresztül pedig a sejtek méretét.

Biotechnológiai eljárások kidolgozása fokozott stressz-rezisztenciával, illetve biomassza termeléssel rendelkező növények előállítására, különös tekintettel az idegen gének bevitelét nem igénylő genetikai módosítási eljárások kifejlesztésére

- ✓ A közelmúltban elért eredményeikre alapozva tervezik a szintetikus oligonukleotidok által kiváltott, célzott nukleotidcsere (OTNE) módszer hatékonyságának növelését.
- ✓ Szintén a közelmúltban kapott jelentős eredményeik alapján tervezik az energiafüz növények genom duplikációja révén elért biomassza növekedés optimalizálását és mechanizmusának részletes feltárását.

Növényi rendszerek stresszválaszainak komplex jellemzése fenotipizálási módszerekkel

- ✓ Közelmúltbeli sikeres vizsgálataikra alapozva tervezik a komplex növényi fenotipizálási vizsgálatok folytatását gabonanövények stressztoleranciájának átfogó jellemzésére.
- ✓ Tervezik a különböző környezeti stresszhatásokhoz (szárazság- és sóstressz) alkalmazkodott növénytársulások metabolikára alapozott rendszerbiológiai jellegű vizsgálatát.

Tervezik a jelenleg elsősorban szárazföldi növényekre alkalmazott fenotipizálás kiterjesztését mikroalgák növekedésének és stresszválaszainak vizsgálatára. Ez az irány jelentős metodológiai fejlesztéseket igényel majd, mivel a téma tudományos és gazdasági jelentősége ellenére a mikroalgák fenotipizálása jelenleg még nagyon kevésbé vizsgált terület (Szabó Milán, tervezett Lendület pályázat).

Szeged, 2016. április 28.

Vass Imre
a Növénybiológiai Intézet igazgatója