

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KUTATÓHELYEINEK
2010. ÉVI TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

II.
Élettudományok

Budapest
2011

A Magyar Tudományos Akadémia élettudományi kutatóhelyeinek
beszámolóí alapján – az intézmények vezetőinek aktív közreműködésével –
szerkesztették az MTA Titkársága
Kutatóintézeti Főosztályának, valamint a
Támogatott Kutatócsoportok Irodájának munkatársai

Szarka László főosztályvezető

Fekete Márton
Hegedűs Krisztina
Horváth Csaba
Kern Boglárka
Tóth Katalin

Idei Miklós

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó.....	5
A táblázatokkal kapcsolatos megjegyzések	7
<i>Élettudományi kutatóintézetek.....</i>	<i>9</i>
Állatorvos-tudományi Kutatóintézet	11
Balatoni Limnológiai Kutatóintézet	22
Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet.....	33
Mezőgazdasági Kutatóintézet	48
Növényvédelmi Kutatóintézet.....	62
Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet	74
Szegedi Biológiai Kutatóközpont	
SZBK Biofizikai Intézet	85
SZBK Biokémiai Intézet	96
SZBK Genetikai Intézet	105
SZBK Növénybiológiai Intézet.....	116
SZBK Enzimológiai Intézet	123
Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet.....	133
<i>Élettudományi támogatott kutatócsoportok</i>	<i>145</i>
BCE Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport.....	147
DE Apoptózis és Genomika Kutatócsoport	151
DE Haemostasis, Thrombosis és Vascularis Biológiai Kutatócsoport	155
DE Idegtudományi Kutatócsoport.....	159
DE Népegészségügyi Kutatócsoport.....	163
DE Sejtbiológiai és Jelátviteli Kutatócsoport.....	167
ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport.....	171
ELTE Immunológiai Kutatócsoport.....	175
ELTE-MTM Zootaxonómiai Kutatócsoport	179
KE Állattenyésztési és Állathigiéniai Kutatócsoport	183
MTM Állatökológiai Kutatócsoport.....	187
PTE Idegéletani Kutatócsoport	191
SE Gyermekgyógyászati és Nefrológiai Kutatócsoport.....	195
SE Gyulladásbiológiai és Immungenomikai Kutatócsoport	199
SE Membránbiológiai Kutatócsoport.....	203
SE Molekuláris Medicina Kutatócsoport	207

SE Neurobiokémiai és Molekuláris Élettani Kutatócsoport	211
SE Neuromorfológiai és Neuroendokrin Kutatócsoport	215
SE Pathobiokémiai Kutatócsoport	219
SZIE Mikológiai Kutatócsoport	223
SZIE Növényökológiai Kutatócsoport	227
SZTE Agykérgi Neuronhálózatok Kutatócsoport	231
SZTE Dermatológiai Kutatócsoport.....	235
SZTE Keringéscsereanyagok Kutatócsoport.....	239
SZTE Kromatinszerkezet és Génműködés Kutatócsoport.....	243
SE Biofizikai Kutatócsoport (Társult tag).....	247
SE Mentális Egészségtudományok Kutatócsoport (Társult tag).....	251
SZIE Agronómiai Kutatócsoport (Társult tag).....	255

ELŐSZÓ

A Magyar Tudományos Akadémia közfeladatokat ellátó kutatóhelyeinek lényegében kettős elvárásnak kell megfelelniük: egyrészt hatékonyak és eredményesnek, másrészt nyomonkövethetőnek, illetve átláthatónak kell lenniük. A tudományos kutatás összetett tevékenység, amelyben összekapcsolódik a szakmai képzettség, a szorgalom, az infrastrukturális háttér, az anyagi ráfordítás, az együttműködés, az intuíció, és végül, de nem utolsósorban kicsit talán a szerencse is. E tényezők mindegyikének komoly szerepe van a tudományos eredmény megszületésében. Nem elegendő maga a tudás, ha a körülmények gátolják kibontakozását, hiába születnek előremutató gondolatok, ha személyi vagy tárgyi feltételek nem teszik lehetővé kibontakozásukat. Az Akadémia kutatóhálózatának, a kutatóhálózatot irányító, koordináló és kiszolgáló szervezetnek az a legfontosabb feladata, és egyben az eredményesség előfeltétele is, hogy biztosítsa a tudományos kutatás számára e tényezők lehetőleg minél teljesebb konstellációját.

A Magyar Tudományos Akadémia évente beszámoltatja kutatóhelyeit tevékenységükről. A Magyar Tudományos Akadémiáról szóló 1994. évi XL. törvény 17. § (7) bekezdésének g) pontja alapján az Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsa (AKT) a Közgyűlés elé terjeszti a kutatóhelyek tevékenységéről szóló beszámolót. A Magyar Tudományos Akadémia Alapszabálya (a továbbiakban: Asz.) 44. § (2) bekezdése szerint a főtitkár tevékenységéről, kiemelten a kutatóhálózat működéséről és eredményeiről minden évben beszámol a Közgyűlésnek, amelynek elfogadásáról a Közgyűlés határozatban dönt. Az Asz. 51. § (2) bekezdése alapján az intézetek és a támogatott kutatócsoportok éves jelentésének formáját az AKT a szakbizottságok javaslata alapján hagyja jóvá.

A 2010. évről szóló kutatóintézeti és támogatott kutatócsoporti szakmai beszámolók a 2011. február 28-i határidőig rendben elkészültek. A 2010. esztendő számos területen igazolta az Akadémia létének szükségességét és a társadalom számára végzett munkájának hasznát. Gondoljunk csak a természeti katasztrófák okozta problémák megoldásának tudományos módszereire, az árvízre, a vörösiszap-katasztrófára, de számba vehetjük intézeteink társadalom és gazdaság területén végzett munkájának eredményeit is. Az Akadémia sokat tett megújulásáért is. Második évét töltötte be a „Lendület” program, amelynek célja, hogy iskolateremtő képességű kiválóságokat mozgósítson a hazai tudományos kutatás dinamikus megújítására. Ugyancsak előremutató lépés volt legújabb kutatóintézetünk megalapítása, melynek feladata a Duna kutatása. 2010 legnagyobb nehézsége a pályázati rendszer szükségyszerű átalakításából fakadóan a pénzek zárolása és a pályázati lehetőségek átmeneti megszűnése, ami éppen a korábban legsikeresebben pályázó kutatóhelyeket sújtotta. 2010 folyamán sajnos az intézetek infrastrukturális háttere is tovább romlott.

A kutatóhálózat munkáját bemutató kötetek, a „sárga könyvek” immár hagyományosan a kutatók számadását teszik nyilvánossá. Az olvasó, az érdeklődő és a mecénás egyaránt megismerkedhet az elért eredményekkel, egyszersmind számszerű tájékoztatást is kap az elvégzett munka háttéréről, körülményeiről is; kik, hányan, milyen forrásokból, milyen hazai és nemzetközi együttműködéssel, mit alkottak, mit tettek le az ország és a világ asztalára. A beszámoló világos, jól látható mércét állít tudósaink számára. Nyomon követhetők intézményeink sikerei, gondjai, munkájuk jövőre tekintő tervei. Ajánlom e kötetet mindenkinek, aki a maga valóságában szeretne megismerkedni kutatóhálózatunk elmúlt évi tevékenységével.

Budapest, 2011. április 11.

Németh Tamás

A TÁBLÁZATOKKAL KAPCSOLATOS MEGJEGYZÉSEK

A táblázatban szereplő adatok többségét az intézetek vagy a csoportok adták meg, az intézetek pénzügyi és létszámadatait pedig a Pénzügyi Főosztály szolgáltatta a pénzügyi beszámolók alapján. Többéves pályázatoknál mindig az adott évre eső összeg került feltüntetésre forintban.

A beszámolók táblázataiban indexszel megjelölt számok jelentései:

¹ Az éves gazdasági beszámolóban szereplő átlagos statisztikai állományi létszám.

² A kutatói besorolásban lévő közalkalmazottak 2010. évi tényleges átlagléttszáma. Az átlagléttszámba beletartoznak a részmunkaidőben foglalkoztatottak is. Ezekben az esetekben a részmunkaidősök létszáma a ledolgozott órák alapján lett teljes munkaidős létszámmá átszámítva.

³ Itt külön megadtuk tájékoztatásul azoknak az akadémikusoknak a tényleges számát, akik az intézettel munkaviszonyban nem állnak, de tudományos tevékenységük kapcsolatban áll az intézet tevékenységével.

⁴ Az MTA keretéből fiatal kutatói státuszban levők nélkül.

⁵ A publikációk közé soroltuk mindazon tudományos és tudományos ismeretterjesztő publikációkat, amelyeket a kutatóhely statisztikai állományi létszámba besorolt munkatársai jelentettek meg a beszámolási évben, és a publikáción szerepel a kutatóhely neve. Az egyes publikációtípusok meghatározásánál az MTMT definícióit vettük alapul.

⁶ Tudományos publikációk alatt értjük azokat az új tudományos eredményeket vagy meglévő eredményeket tudományos igénnyel feldolgozó írásműveket, amelyek ellenőrzött formában hozzáférhetővé váltak a tudományos közösség számára az adott tudományterület írott és íratlan normáinak megfelelő színvonalon és kivitelben tartós adathordozón (pl. nyomtatott forma, nem magánjelleggel létrehozott weblap).

⁷ Új kutatási eredményeket vagy kísérleteket leíró tudományos dolgozat, amely a) eredeti elméleti vagy empirikus kutatási eredményről számol be, az adott tudományterület elfogadott módszereit használja, a tudományos közösségnek szól; b) a vizsgált tudományterület eredményeinek összefoglalását, szintézisét nyújtja és új kutatási területeket, irányokat jelöl ki; c) a szakirodalomban való eligazodást, tartalomfeltárást szolgálja; d) ide számítjuk a térképeket is.

⁸ Általában 48 oldal terjedelmet meghaladó, szöveget, illusztrációt tartalmazó, önálló kiadványszerű megjelentetett tudományos mű. Idetartoznak a monográfiák, egy-egy témát összefoglaló jelleggel bemutató kötetek. Dokumentumhordozó tekintetében lehet nyomtatott papír alapú (ekkor ISBN számmal rendelkezik) vagy elektronikus formátumú, amely nem magánjelleggel létrehozott honlapon, internetes elérhetőséggel rendelkezik. A meg nem jelentetett, csak a doktori eljárás által előírt példányszámban készült disszertáció nem tartozik ide.

⁹ Könyvrész, könyvfejezet (tanulmánykötetben megjelent tanulmány): egységes tematikájú könyv vagy tanulmánykötet részeként megjelenő, szerzővel, címmel, meghatározható terjedelemmel rendelkező, illetve önálló, kisebb egységként leírható (rész, fejezet) publikációs forma.

¹⁰ A folyóiratok 2009. évi impakt faktorait használtuk.

¹¹ A kutatóhely állományában lévő kutatók 2010-ben kapott hivatkozásainak száma az MTMT számára leadott listák alapján. A bibliográfiai adatként szereplő művek száma itt nem szerepel.

¹² A tárgyévben kiállított oklevelek alapján.

¹³ Nemzeti úton megadott oltalmak: szabadalom, formatervezési minta, használati minta, védjegy, földrajzi árujelző, növényfajta-oltalom, kiegészítő oltalmi tanúsítvány.

¹⁴ Megadott külföldi oltalmak: hatályosított európai szabadalom, közösségi védjegy, nemzetközi, Madridi Megállapodás szerinti védjegy, közösségi növényfajta-oltalom.

¹⁵ Azokat az előadásokat és poszttereket is ideszámítottuk, amelyek konferencia kiadványban nem jelentek meg, de dokumentálhatók.

¹⁶ Itt csak a kormány szintű vagy ezzel ekvivalens országos és nemzetközi, nem megbízási díjért végzett szakpolitikai tanácsadó tevékenységet, bizottsági részvételt soroltuk fel.

¹⁷ Mindazon személyek száma, akik hazai felsőoktatási intézményben rendszeresen (nem feltétlen heti rendszerességgel), tantervi keretek között oktatnak. A külföldi egyetem számára végzett oktatási tevékenységet, a felkérésre tartott előadásokat és a szakdolgozat, diplomamunka, PhD-téma vezetését a beszámoló III., illetve IV. pontjában találjuk. Az adatok a 2009/2010-es tanév második és a 2010/2011-es tanév elő szemeszterére vonatkoznak.

¹⁸ A 2010. évben a kutatóhely részére a Magyar Államkincstár által kiutalt összes költségvetési támogatást csökkentettük a következő tételekkel:

- központi beruházási támogatás,
 - felújítási támogatás,
 - más tárcáktól bármilyen céllal átadott támogatás,
 - pályázati programok támogatása
- összegével.

¹⁹ 2010-ben az MTA keretből a kutatóhely rendelkezésére álló fiatal kutatói álláshelyek száma.

ÉLETTUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZETEK

ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET

1143 Budapest, Hungária krt. 21.; 1581 Budapest, Pf. 18.
telefon: 1-467 4060; fax: 1-467 4076
e-mail: tibor.magyar@vmri.hu; honlap: www.vmri.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az intézet az állatorvos-tudomány egyetlen hazai főhivatású kutatóhelye, e terület molekuláris mikrobiológiai kutatási bázisa. Legfőbb feladata alapkutatások végzése állategészségügyi szempontból jelentős kórokozók (vírusok, baktériumok, paraziták) jobb megismerésére. További feladat az eredmények gyakorlatban való hasznosításának előkészítése, korszerű és hatékony diagnosztikai módszerek, vakcinák és védekezési eljárások kidolgozása. A kutatók jelentős szerepet vállalnak az agrár- és természettudományi felsőoktatásban, főleg a posztgraduális (PhD) képzésben, valamint állatorvosok továbbképzésében is.

A virológiai témacsoportok fő kutatási területe a háziállatok néhány jelentősebb vírusos fertőzöttsége. A kórokozó vírusok immunológiai tulajdonságainak és genomjuk molekuláris szintű elemzése megteremti az alapjait új típusú diagnosztikai módszerek és vakcinák kidolgozásának, molekuláris járványtani vizsgálatoknak, illetve a filogenetikai viszonyokat hűen tükröző rendszertan kialakításának. A bakteriológiai és mycoplasmatológiai témacsoportok feladata egyes közegészségügyi és állategészségügyi, valamint összehasonlító kórtani szempontból fontos baktériumok (*Salmonella*, *E. coli*, *Bordetella*, *Pasteurella*) és mycoplaszmák virulenciájának, a virulencia genetikai hátterének vizsgálata, valamint ezen ismereteknek a védekezésben és a diagnosztikában való hasznosítása, különös tekintettel az élelmiszerbiztonságra és az állatról emberre terjedő betegségek megelőzésére. A halkórtani és halparazitológiai témacsoportok feladata a természetes vizekben élő halak, elsősorban a Balaton és vízrendszere, a Duna, valamint tógazdaságok halainak rendszeres vizsgálata a paraziták által okozott károsodások felmérésére, valamint a nyálkaspórák élősködők és coccidiumok fejlődésének, kórtanának és változatosságának kísérletes és molekuláris vizsgálata.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Virológiai kutatások

Új adenovírusok kimutatása és molekuláris jellemzése. Befejezték a fehér tokhalból izolált adenovírus (AdV) DNS-ének szekvenálását és elemzését. Mérete alapján minden eddig megismert AdV genomnál nagyobbnak bizonyult, és szerveződése is jelentős eltéréseket mutat az AdV-okra általánosan jellemzőnek gondolt genetikai összetételhez képest. Így például a fiber gén (több példányban is) a virális genom bal végén található. A hal-AdV genomjának jobb végén számos új, ismeretlen szerepű gént mutattak ki. Német együttműködésben két, különleges gyíkokból izolált AdV genomjának legnagyobb részét szekvenálták. Megállapították, hogy tipikus atadenovírusokról van szó, melyekben néhány specifikus (egyelőre ismeretlen funkciójú) gén található a genom jobb végén. Ezek az eredmények megerősítették a kutatók hipotézisét, miszerint az atadenovírusok a pikkelyes hullókkal (kígyókkal és gyíkokkal) együtt fejlődött leszármazási vonalat képviselik, mely madarakba és kerdzökbe gazdaváltással kerülhetett. Beteg baromfi-állományokból izolált tyúk-adenovírusok előzetes molekuláris jellemzését végezték el. Egy izolátum az 5-ös

szerotípusú tyúk-adenovírusnak bizonyult, melynek előfordulását eddig még nem írták le hazánkban. Németországban elhullott európai (vörös) mókusból származó mintákban ugyanazt az AdV-t mutatták ki, melyet korábban angliai és skóciai vörös mókusokban találtak. A most vizsgált minták olyan mennyiségben tartalmazták a vírust, hogy gyors ütemben tudták a genom hosszabb részeinek a DNS-szekvenciáját megállapítani, annak ellenére, hogy a vírus izolálása sikertelen volt. Valószínű, hogy a vírus a betelepített és agresszíven terjedő, észak-amerikai szürke mókus vírusa. Az eredeti gazdában nem okoz betegséget, de az európai mókust megfertőzi, ami elhullásokhoz is vezethet. Újabb, eddig ismeretlen denevér-, rágcsáló- és vadmadár-adenovírusokat találtak, és ezeket molekulárisan jellemezték. Az AdV-ok egyre több állatfajból történő kimutatása lassan kirajzolja a vírusoknak a gazdáikkal párhuzamosan folyó evolúcióját, illetve a néhány (ritka) esetben történő gazdaváltást. Munkájuk elismerését a Pro Negotio Universitatis oklevél (SZIE) és a Manninger Rezső emlékérem (MMT) elnyerése is jelzi.

Enterális vírusok molekuláris epidemiológiája. Különböző gazdafajokból származó orthoreovírus és rotavírus törzsek genomjának szekvenálását végezték el. Hazai és nemzetközi együttműködésben elsőként azonosítottak rotavírusokat gyümölcssevő denevérből, fecskéből, gólyából, ölyvekből, baglyokból és vércséből. Az európai rotavírusfigyelő hálózat tagjaként megfigyeléseket végeztek a humán rotavírusok hazai posztvakcinációs előfordulására vonatkozóan, és elvégezték az azonosított törzsek neutralizációs antigénjeinek molekuláris szintű elemzését. Elsőként írták le egy zoonózis eredetű humán G8P[14] törzs genomját. Ezenkívül részt vettek a tudomány számára új humán törzseként azonosított G5P[19] és G3P[25] törzsek leírásában. Az egyik intézeti kutató Bolyai plakettet kapott és a Bolyai Kutatási Ösztöndíj újbóli odaítélésében részesült a 2010-2013-as időszakra.

Kullancsencephalitis. A kullancsencephalitis vírusfertőzés hatását vizsgálták kecskékben. A fertőzés nem járt klinikai tünetekkel, a vírust csak a fertőzés után 2-3 nappal tudták kimutatni a vérben. Tejjel (nagy egyedi különbségekkel) a 2-23. napok között ürült vírus. Az állatok előzetes (inaktivált) vakcinázása kivédte a tejjel való vírusürítést. Fél évvel a kísérlet után vett vérminták vizsgálata bizonyította, hogy a fertőzött kecskék gidái fertőződtek az anyjuk tejével, és szerológiailag áthangolódtak. Áprilistól októberig havi rendszerességgel ellátogattak Zala megyei kutatási terepükre, ahol kistrágcsálókat fogtak élve-csapdázással, két gyűjtőhelyen 50-50 csapdával, 100 m²-re helyezve egy csapdát. Három rágcsálófajból 239 egyedet fogtak be. A befogott állatokat megjelölték, fontosabb adataikat feljegyezték. Kapilláris módszerrel vért vettek belőlük, és a vérsavókat IF módszerrel vizsgálták kullancsencephalitis vírus elleni ellenanyagok jelenlétére. A kiszállások során kullancsokat is gyűjtöttek a rágcsálócsapdázási területen. Fajukat és fejlődési alakjukat feljegyezték. A gyűjtött kullancsokat tízes csoportokban RT-PCR-rel vizsgálták a vírus jelenlétére. Az egerek 5%-a bizonyult pozitívnak, leginkább az augusztusi-szeptemberi időszakban. Az 1431 kullancsból vírus nem volt kimutatható. Helyi vadászok segítségével nagyvadakról is gyűjtöttek kullancsokat, melyek mindegyike negatívnak bizonyult.

Madárinfluenza-vírusok (AIV). A házi és vadonélő kacsák fontos szerepet játszanak a madárinfluenza (AI) járványtanában ezért fontos hogy fiatal kacsák immunizálására megfelelő vakcina álljon rendelkezésre. A házityúkban hatékony tyúkhimlő-vírus vektor vakcináról (FP-AI) megállapították, hogy kacsákban is képes immunválaszt kiváltani. Három poxvirus (tyúk-, kanári- és tehénhimlő) alapú, a H5N1 altípus haemagglutininjét (HA5) tartalmazó vakcina megközelítően azonos immunválaszt indukált, ezért a további vizsgálatokhoz a tyúkhimlő alapú vektort használták. Az inaktivált vakcinával kiváltható másodlagos immunválasz mértéke az elsődlegesen használt vakcina dóziséval szoros

összefüggést mutatott. Az adjuváns nem befolyásolta jelentősen az elsődlegesen alkalmazott vakcina immunogén hatását. Meglepő módon az ellenanyagok titere a vakcinázást követően rövid időn belül jelentősen csökkent, kimutathatósága nagy egyedi változékonyságot mutatott függetlenül az alkalmazott vakcinázási módszertől.

Marek-féle betegség (MB) vírusa. Egy kereskedelmi forgalomból származó sejtes MB vakcina (HVT) *in ovo* oltás után észlelt csökkent hatékonyságát vizsgálva meghatározták a ráfertőző vírus virulenciáját (pathotípusát), úgy, hogy összehasonlították egy HVT (G2 csoport) és egy bivalens (HVT+Rispen) vakcina (G1 csoport) védési indexét. Napos SPF csibéket vakcináztak (G2 és G1), melyeket 9 napos korban virulens MDV-1 vírussal fertőztek. A HVT-vel vakcinázott csoport (G2) védési indexe (74,4%) alacsonyabb volt az Európai Gyógyszerkönyv által előírt minimális értéknél ($\geq 80\%$), de szignifikánsan nagyobb volt az *in ovo* kísérletben észlelnél (20-30%). Ebből arra lehet következtetni, hogy az *in ovo* vakcinázási kísérletben a HVT ismeretlen ok miatt nem tudott megfelelően elszaporodni. A bivalens vakcina (G1) megfelelő védelmet nyújtott (védési index: 87,2%), ami arra utal, hogy a ráfertőző vírus pathotípusa (virulenciája) mérsékelten magasabb annál a virulenciánál, mint amilyennel HVT vakcinák hatékonyságát célszerű vizsgálni. Ennek ellenére megállapítható, hogy a HVT jelentős védelmet nyújtott (védési index: 74,4%), csökkentette a ráfertőző vírusnak a testtömeg gyarapodásra kifejtett kedvezőtlen hatását, a lépduzzanatot, valamint a *bursa Fabricii* sorvadását.

Parvovírus kutatások. Néhány jelentős gazdasági kárt okozó, vízi-szárnyasokat betegítő vírus kimutatását, izolálását és tenyésztését rendkívül nehézkesé és gazdaságtalanná teszi a megfelelő *in vitro* módszerek hiánya. Ezen vírusok közé tartozik a kacsá hepatitis A vírus (DHV), a liba-parvovírus (GPV), és liba-polyomavírus (GHPV). Kidolgoztak egy transzformált sejtvonalakon alapuló módszert, amely lehetővé teszi a DHV, GPV, GHPV *in vitro* izolálását és szaporítását, valamint kifejlesztettek egy immunfluoreszcencián alapuló eljárást, amely szövettényezetben megkönnyíti e vírusok kimutatását. A CpG metiláció szerepe a parvovírusok transzkripció és replikáció mechanizmusában nem ismert. A folyamatok feltárásához meghatározták a PPV metilációs mintázatát permisszív sejtvonalon (PT), valamint CpG dinukleotidok hely-specifikus bevezetésével CpG mutáns vírusokat készítették.

Bakteriológiai és mycoplasmatológiai kutatások

Salmonella kutatások. Egy EU pályázati (MedVetNet) együttműködés keretében a hazai és európai viszonylatban elsődleges fontosságú, állati eredetű, invázív (virulens) szerotípusokat (*S. Enteritidis* és *S. Typhimurium*), valamint a kevésbé invázív (*S. Infantis* és *S. Hadar*) szerotípust képviselő 140 hazai törzs virulencia-gén profilját vizsgálták és hasonlították össze különböző EU országok hasonló törzseivel. A tíz virulencia génre (*avrA*, *ssaQ*, *mgtC*, *siiD*, *sopB*, *gipA*, *sodCI*, *sopEI*, *spvC*, *bcfC*) irányuló PCR vizsgálat alapján ezen szerocsoportok virulencia gén mintázata egymástól némileg elkülönült, s a gének jelenléte/hiánya bizonyos gazda adaptációt tükrözött. Ezen eredményeket az EU partnerek microarray vizsgálatai egészítették ki és erősítették meg. A fenti virulencia tipizáló („virulo typing”) és *Salmonella* patogenitási sziget (SPI) kimutató PCR rendszer hazai, gyakorlati hasznosítására az első lépéseket megtették. A továbbiakban a fenti virulencia gének, valamint felületi antigén determinánsok és számos háztartási gén intracelluláris génexpressziójára is rákérdeztek. Angol (University of Nottingham) együttműködésben a fenti 2 + 2 *Salmonella* szerocsoport egy-egy képviselőjének intracelluláris génexpresszióját microarray segítségével követték. Fertőzési modellként madár eredetű makrofág (HD-11) kultúrát használtak. Az amplifikált és

jelölt prokarióta RNS-t ezután szerovar-specifikus, teljes genom alapú gén-expressziós microarray-el hibridizáltatták. A makrofágok vakuólumaiban a legjellegzetesebb változások magukban foglalták az oxidatív stressz elleni védelem, a nem specifikus export rendszerek, számos ion-transzport rendszer és egyes SPI-ek virulencia génjeinek jelentős aktivizálódását. A fentiekkel ellentétben a felszín-közeli fehérjék és antigének nagy része – így a külső membrán fehérjék, az LPS és a flagellin szintéziséért felelős gének túlnyomó többsége – a makrofágok belsejében, erősen represszált állapotban volt. A Salmonella pathogenitási szigetek közül a SPI-1 és SPI-4 génjeit az invázív (virulens) szerotípusok (*S. Enteritidis* és *S. Typhimurium*) esetében csökkentett expresszió, míg a kevésbé invázív *S. Infantis* és *S. Hadar* esetében ennek ellenkezője jellemezte.

Pathogén és multirezistens *E. coli*. A korábban szarvasmarha eredetű EHEC/EPEC és atipikus O157-es *E. coli* törzseken alkalmazott „long poláris fimbria” (Lpf) allélt genotipizáló sémával a nemzetközi *E. coli* standard (ECOR) gyűjtemény (n=72) Lpf allél-típusait határoztak meg, mivel az ide tartozó törzsekről ilyen adatok nem álltak rendelkezésre. A 24 Lpf-pozitív törzsből 6 az irodalomban még Lpf-negatívként szerepelt. Nyolc törzs hordozta mindkét (LpfA1 és LpfA2) operont, 5 csak az LpfA1-et, 11 pedig csak az LpfA2-t. Utóbbiak közül 5 hordozta ugyanazon (LpfA2/1) allélt, melyet az általuk korábban jellemzett szarvasmarha eredetű atipikus (*stx* és *eae* negatív) *E. coli* O157 törzseket is jellemezték.. Az ECOR törzsek változatos szerotípusa és származási helyét figyelembe véve, az LpfA2/1 allél széleskörű (globális) elterjedtségéről árulkodik. A baromfi pathogén *E. coli* (APEC) törzsekre irányuló kutatások során egy APEC törzs *cdtABC-IV* lókuszának stabilitási vizsgálatait végezték el. Irányított mutagenézissel kicserélték a *cdtB* gént a chloramphenicol rezisztenciát (Cm^R) kódoló *cat* génnel. A 37 °C-os, nem szelektív körülmények közötti passzázsokat követően négy marker gén jelenlétét vizsgálva a Cm^S telepek 79,4%-a bizonyult szegregánsnak: elveszítette a teljes *cdt-IV* lókuszt vagy annak egy részét. A szegregánsok számos deléciós mintázatot mutattak, jelezvén a *cdt-IV* mozaik struktúráját. A mai kockázatbecslési módszerek igényelhetik a pathogén *E. coli* törzsek mellett a normál bélfóra tagjaiként számon tartott (kommenzalista) törzsek antimikrobiális rezisztencia (AMR) és virulencia tulajdonságainak megismerését is, mely által fontos háttéradatokat kaphatunk. Az EU-EFSA jelentések szerint gentamicin rezisztens (Gm^R) törzsekkel a kommenzalista *E.coli* populációban is egyre inkább számolni kell. Előzetes vizsgálatok során megállapították, hogy a Gm^R az antibakteriális multirezisztenciának (MDR) jó indikátora. Ezért az AMR és virulencia gének minél szélesebb körű felderítése és a köztük levő asszociációk kimutatása céljából 66 hazai Gm^R , pathogén és kommenzalista (baromfi, sertés, szarvasmarha és humán eredetű) *E. coli* törzs microarray vizsgálatát végezték el. Legfeltűnőbb eredmény az volt, hogy a kommenzalista és pathogén baktériumok rezisztencia és virulencia determinánsainak gyakorisága szignifikánsan nem különbözött. A leggyakrabban kimutatott AMR gének az állati és a humán törzsekben egyaránt a *bla*_{TEM-1} (63%) *sulI* (56%) és a *tetA* (50%) voltak. Míg az aminoglikozid rezisztencia géneket állatokban a *strA* (33%), *strB* (46%), *aadA1*-like (46%) jellemezték, addig a humán törzsekben *aac(6')-Ib* és *ant(2'')-Ia* géneket is detektáltak. A virulencia gének közül - mindentől függetlenül - a vérpályában való túlélést segítő (*iss*) gént hordozta a törzsek 70%-a. Bizonyos AMR és virulencia gének közötti asszociációkra különösen a humán és a bovin törzsekben derült fény.

Bordetella kutatások. A *B. bronchiseptica* adenilát-cikláz-hemolizin toxint (ACT) kódoló génszakaszát fenó- és genotipizáló rendszerekben elemezték. Kimutatták, hogy az eltérő földrajzi területekről, különböző gazdafajokból származó 80 törzs hemolizáló képessége eltérő. 87,5%-uk β -hemolizist mutatott; a nem hemolizáló törzsek között elsősorban kutya eredetű törzseket találtak, melyeknél az ACT-gének helyére beépülő peptid transzport protein

(*ptp*) génszakaszt detektálták. Az ACT-t kódoló *cyaA* génszakaszt saját tervezésű PCR-RFLP-vel elemezték, és 3 restriktions enzim alapján 4 típust írtak le. A vizsgált törzsek 70%-a azonos mintázatot adott, a gazdafajhoz való adaptálódás nem volt megállapítható; de kiemelendő, hogy a humán eredetű törzsek nagy része azonos, a domináns típustól eltérő mintázattal rendelkezett. Fenotipizáló módszerekkel, hagyományos biokémiai próbákban és automatizált rendszerben, jellemezték egy – a standardtól eltérő – urea-negatív *B. bronchiseptica* törzset. Kiemelték, hogy kétes fenotípus esetén a vizsgálatokat fontos kiegészíteni genotipizáló módszerekkel. PCR-rendszerben igazolták a hazai, sertés eredetű törzsek dominánsan jelenlévő PCR-RFLP típusával azonosságot mutató urea-negatív törzs *ureC* génszakaszának jelenlétét csakúgy, mint az ureáz-pozitív törzsekénél.

Ornithobacterium rhinotracheale. Hazai házimadarak *O. rhinotracheale*-vel (ORT) való fertőzöttségét vizsgálták. Irodalmi adatok alapján kidolgozták a kórokozó izolálására és az izolált törzsek jellemzésére alkalmas fenotipizáló rendszert. 245 különböző eredetű mintából eddig 12 törzset izoláltak, melyek fenotípusos tulajdonságaikban közel azonosak voltak. A törzsek antibiotikumok iránti érzékenységet korongdiffúziós módszerrel vizsgálták: minden törzs érzékeny volt ampicillinre, de jó hatékonyságúnak bizonyult az amoxicillin és a doxiciklin is. Az izolált ORT-törzseket ERIC-PCR-el háromféle, míg RAPD-PCR-el négy csoportba sorolták, a törzsek 50%-a azonos mintázatot mutatott.

Pasteurella kutatások. Az elmúlt öt évből származó hazai, madár eredetű *P. multocida* törzsek előfordulási gyakoriságát vizsgálták fenotipizáló módszerekkel. Megállapították egy domináns típus jelenlétét, amely A buroktípussal rendelkezik, az 1-es szomatikus szerotípusba sorolható, az arabinózt képes bontani, A típusú *ptfA* alléltípus jellemzi, és elsősorban vízibaromfiból származik. Felhívták a figyelmet arra, hogy a továbbiakban ez az erősen patogén törzstípus lehet a baromfikolera elleni védekezés elsődleges célpontja. A *P. multocida* subspecies *septica* azonosítására kidolgoztak egy új, a diagnosztikában is alkalmazható, a bakteriális 16S rRNS génen alapuló PCR-RFLP rendszert. Az általuk kidolgozott módszer kiválthatja a korábbi, bizonytalan fermentációs alapú alfaj elkülönítést. Kutya és macska eredetű *Pasteurella sensu stricto* fajok azonosításának lehetőségeit elemezték Biolog (automatikus baktérium meghatározó) rendszerben. Feltárták, hogy a Biolog rendszer a vizsgált 38 izolátumot két *Pasteurella* fajba (*P. multocida* és *P. dagmatis*) sorolta. Azonban hagyományos biokémiai vizsgálatokkal (ureáz-, ornitin dekarboxiláz aktivitás, maltóz-, mannit fermentáció) és a *sodA* (mangán-függő szuperoxid-diszmutáz enzim) gén szekvencia elemzésével kimutatták, hogy a Biolog-ban *P. dagmatis*-ként azonosított törzsek további fajokba sorolhatók (*P. canis*, *P. dagmatis*-like). Eredményeik szerint a Biolog rendszer a közeli rokonságban álló *Pasteurella* fajok azonosítására csak korlátozottan alkalmas, jóllehet a különböző háziállatokból származó *Pasteurella* fajok zoonotikus jelentősége egyre növekszik.

Mycoplasma. Öt általánosan használt antibiotikum immunstimuláns kezeléssel kombinált hatékonyságát vizsgálták *M. gallisepticum* fertőzött csirkékben. Az immunstimulánst (Immunair) az antibiotikum kezelés alatt adagolták 3 napon át. A *Mycoplasma* fertőzés hatására a fertőzött csirkék testtömege 15-20%-kal csökkent a nem fertőzött állatok testtömegéhez viszonyítva, bennük súlyos légzsákgyulladás alakult ki. Antibiotikus kezelés hatására a csirkék testtömege csak kismértékben nőtt, a kórbonctani elváltozások súlyossága is csak enyhén csökkent. Ezzel szemben az antibiotikummal és immunstimulánssal egyidejűleg kezelt állatok testtömege azonos lett a nem fertőzött kontroll állatokéval, a kórbonctani elváltozások súlyossága pedig jelentősen csökkent a csak antibiotikummal kezelt csoport leletéhez viszonyítva.

Szezonális boncolásokkal, szövettani vizsgálatokkal és molekuláris módszerekkel követték nyomon a Balatonban és a Kis-Balatonban élő bodorkák, valamint a Dunában élő jászkeszegek kopoltyújában megjelenő, már korábban is észlelt parazitaszerű képletek fejlődését. A képletek 18S rDNS vizsgálatával megállapították, hogy azok a *Myxobolus intimus*, illetve a *M. elegans* fajok korai fejlődési alakjai, melyekben spórák csak a következő év tavaszán alakulnak ki. Hasonló képletek, a korábban csak porcból ismert, *M. feisti* fejlődési alakjainak bizonyultak. Bizonyították, hogy ezek intercellulárisan a vérerek falán fejlődnek, és spóráikat a porcsejtek csak később növik körül. Az Amerikából behurcolt, és Magyarországon, illetve Portugáliában elterjedt naphalat fertőző *Myxobolus dechtiari* faj molekuláris módszerrel azonosított spórái hasonló úton fertőzik a kopoltyúlemezek porcsugarait. Vizsgálták a GénBankba lehelyezett *Myxobolus* szekvenciák leírásuk helyességét. Bizonyították, hogy a szekvenciák jelentős részét tévesen azonosították, mivel a különféle szerzők figyelmen kívül hagyták a fajok gazda-fajlagosságát. Vizsgálatokat kezdtek az ún. kis-oligochaeták gazdaszerepét illetően. Megállapították, hogy a gyakran vizsgált *Tubifex* és *Limnodrilus* fajokban a nyálkaspórák halparazitáknak csak egy kisebb hányada fejlődik, és a fajok terjesztésében valószínűleg a nehezen tanulmányozható kisméretű fajoknak is szerepük van. Intenzíven folytatták a halparazita nyálkaspórák oligochaeta alternatív gazdáiban való fejlődésének vizsgálatát a Balatonban – újabb, eddig ismeretlen aktinospóra típusokat mutattak ki, illetve egy faj esetében (*Myxobolus fundamentalis*) azonosítani tudták a myxospóra-aktinospóra párt is. Balatoni csigákból metelylárvaikat izoláltak és eddig 20 morfológiailag elkülöníthető cercária-típust mutattak ki. A Balatonba újabban betelepült halfajok közül a folyami géb-állományban 40-100%-os (átlagosan 53%-os) *Ligula intestinalis* lárva fertőzést észleltek. Ez a gazdaságilag jelentéktelen halfaj jelentős szerepet játszhat a hlevő madarak és közvetve az értékes halállomány fertőződésében. Az előző évben már izolált *Soricimyxum feigati* nyálkaspórák fajt több kisemlős mintában, Európában másodikként, újra izolálták, genetikailag azonosították. Portugál együttműködésben tengeri polychaeta alternatív gazdáiban (*Diopatra neapolitana*) fejlődő újabb, egyedi morfológiájú aktinospóra típus (unicapsulactinomyxon) írtak le. Európai együttműködésben összehasonlító vizsgálatot végeztek az európai angolna *Anguilla anguilla* fertőzöttsége következtében bekövetkező úszóhólyag-megbetegedés értékelésére két alternatív index használatával. Egy amerikai kutatócsoporttal való együttműködésben (Agricultural Research Center, East, Beltsville, USA) tovább elemezték a halakban élő kokcídium fajok genetikai vonatkozásait. Megállapították, hogy az emlősökben és madarakban élő fajok ősei halakban alakultak ki. Jelentős előrehaladást értek el halélősködő férgek (*Bothriocephalus acheilognathi*) vízből, illetve köztigazda szervezetekből gyorsdiagnosztikai módszerrel (LAMP) való kimutatására.

A halélősködő *Myxobolus pseudodispar* faj fejlődésének kísérletes vizsgálatával kimutatták, hogy a kétgazdás fejlődés menet során, mely egy hal és egy kevéssertéjű féreg gazdáiban zajlik, a gerinctelen gazda (kevéssertéjű féreg) szelekciós hatást gyakorol a parazitára a féregpopuláció faji összetétele által. Igazolták, hogy a különböző élőhelyeken előforduló féregpopulációk eltérő faji összetételük révén befolyásolják a halakat fertőző ún. aktinospóra fejlődési alakok számát, ami adott élőhelyen hatással lehet a halak fertőzöttségének mértékére. A parazita fejlődésének kísérletes vizsgálatával azt is igazolták, hogy a parazita faj a bélhámot keresztül fertőzi a kevéssertéjű férget, és a fertőzést követő első héten a féreg immunrendszerének sejtjes elemei aktívan reagálnak a fertőzésre. Az MgSzH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság munkatársaival együttműködve kimutatták a

gümőkórt okozó *Mycobacterium chelonae* jelenlétét laboratóriumi körülmények között tartott fehér busa állományban. A tüneteket mutató halak részletes kórtani és szövettani vizsgálata mellett a fertőzést közvetítő lehetséges ágensek bakteriológiai vizsgálatát is elvégezték. Eredményeik azt mutatják, hogy a kereskedelmi forgalomban kapható mélyhűtött haleleségek közvetítői lehetnek olyan súlyos betegséget és elhullást okozó bakteriális fertőzésnek is, mint a mycobacteriosis. A Benta-patak Százhalombatta környéki szakaszán élő halfaunájának parazitáltságát vizsgálva számos nyálkaspóráshalélősködő (Myxozoa) molekuláris vizsgálatát végezték el. Az adott élőhelyen először diagnosztizálták számos, hazánkban előforduló nyálkaspóráshal parazita jelenlétét. Ezen kívül több, hazánkban eddig nem azonosított fajt sikerült kimutatniuk. Ezek közül kiemelkedő a jászkeszeg ephólyagjában előforduló *Chloromyxum* sp. faj jelenléte, valamint az ezüstkárász vesecsatornáiban intenzív fertőzöttséget produkáló *Sphaerospora carassii* faj előfordulása.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézet jól felkészült kutatói gyakran kapnak telefonon vagy elektronikus levélben a lakosság számára érdekesnek vagy fenyegetőnek tartott kórokozókval kapcsolatos témákban kérdéseket. Sokszor csupán a sajtóban vagy más médiumokban nem egyértelműen megfogalmazott állítások tisztázására van szükség. Más esetekben a laikusok nem tudják, kihez kell bizonyos szakmai kérdésekben fordulni, és az Akadémia számára megtisztelő módon, elsőként annak kutatóintézeteit keresik meg. A kutatók mindig készségesen állnak rendelkezésre a megfelelő információk biztosításával, vagy ha a téma kompetenciájukon kívül esik, az illetékesekhez való irányítással. Itt lehet megemlíteni a baromfi szalmonellózis elleni védekezést segítő szaktanácsadói (munkacsoporti) tevékenységet is, melyet az EU az intézet egyik tagjától 2010-ben is rendszeresen igényelt (EFSA BIOHAZ „Working Groups on a quantitative estimation of the public health impact of setting new target for the reduction of Salmonella in breeding flocks, in layers, and in broilers”). Ezen tudományos munkacsoporti véleményeket az EFSA publikálta, illetve EU parlamenti bizottságok és munkacsoportok rendelkezésére bocsátotta. A Magyar Országos Állatorvos Egyesület, mint civil szakmai szervezet egyik legaktívabb társasága a Baromfi-egészségügyi Társaság 2010. évi konferenciája (Derzsy Napok) keretében a „Salmonella fertőzöttség csökkentése” témakörben szakmai ülést és vitadélutánt szervezett, melynek megállapításait az illetékes minisztériumi döntéshozóknak elküldte. Az ülés megszervezője és szakmai moderátora az intézet illetékes szakembere volt.

A Halkórtani és Parazitológia témacsoport által művelt ökológiai jellegű kutatások több eleme is közérdeklődésre tarthat számot. A balatoni halpusztulások kórtani hátterének vizsgálata, mint a korábban bekövetkezett angolnapusztulások, vagy a napjainkban a Balaton egyes területein jelentkező dévérkeszeg és kagylóelhullások szolgáltatnak erre példát, melyek hátterében parazitológiai vonatkozások voltak megfigyelhetők. A közvéleményt meghökkentő eredmény az a vizsgálat is, amely szerint az őshonosnak tekintett ponty valójában egy Ázsiából az ókorban emberi közreműködéssel betelepített faj.

A kutatók közül többen is részt vesznek diagnosztikai munkában, melynek során az állattartók hasznos ismereteket szerezhetnek az állományukat veszélyeztető betegségekről, illetve a megelőzés lehetőségeiről. Az intézet az elmúlt évben is lehetővé tette, hogy biológia iránt érdeklődő középiskolás diákok látogathassák meg, ami a tudományos érdeklődés felkeltését is szolgálhatja ebben a fogékony életkorban.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az állati adenovírusok referencia központjának számító molekuláris és összehasonlító virológiai laboratórium szorosan együttműködik brit, amerikai, német és spanyol kutatókkal. Legutóbb német állatorvosokkal (Staatliches Veterinaeruntersuchungsamt, Arnsberg) állapodtak meg mokus-elhullásokat okozó vírusok közös kutatásában, illetve orosz kutatókkal (Orosz Mezőgazdasági Akadémia, Összorosországi Állatorvosi Virologiai és Mikrobiológiai Kutatóintézet, Pokrov) közös hal-herpeszvírus DNS-vakcina fejlesztésébe kezdtek.

A funkcionális virológiai csoport közös kutatást indított a National Veterinary Institute (Uppsala, Svédország) virológiai osztályával. Témájuk: új típusú reverz genetikai rendszer fejlesztése nidovírusok tanulmányozásához, macska-koronavírusok elleni vakcina fejlesztése. Az intézet enterális virológiával foglalkozó kutatói rotavírusok molekuláris epidemiológiája és összehasonlító genomvizsgálata témakörben több évre visszanyúló kapcsolatokat ápolnak a belgiumi Katholieke Universiteit (Leuven), az olaszországi Università degli Studi di Bari (Bari) és az USA-beli Centers for Disease Control and Prevention (Atlanta, GA) munkatársaival. Az elmúlt évben tucatnyi rotavírus törzs genomját határozták meg és elemezték közösen.

Enterális bakteriológia és alimentáris zoonózis csoport a következő témákban folytatott sikeres kollaborációt: bakteriális pathogenomika (Univ. Würzburg, Institut für Infektionsbiologie), *E. coli* törzsek antibiotikum-rezisztencia és virulencia microarray vizsgálata (Veterinary Laboratory Agency, Weybridge, UK), plazmidon kódolt quinolon rezisztencia gének jellemzése (Central Public Health Institute, Róma), *Pseudomonas aeruginosa* populáció-genetika (Medizinische Hochschule Hannover).

A légzőszervi bakteriológiai csoport együttműködésbe kezdett a Northern Arizona University (USA) kutatóival kórokozó baktériumok molekuláris járványtana témakörben. A sertés légzőszervi komplex kutatását célzó közös vizsgálatokat végeztek a Kaposvári Egyetemmel.

A halkórtan és parazitológia csoport képviselője részt vett a Brain Gain Malaysia Programban (Kuala Terengganu, Halkórtani Workshop). Az University of Porto munkatársaival együttműködnek tengeri halak nyálkaspórák parazitáinak fejlődési ciklusai témakörben.

A hal-parazitológiai csoportnál tárgyévától külföldi vendégkutató dolgozik a Humboldt Alapítvány Feodor Lynen posztdoktori ösztöndíjának támogatásával (Németország). Folyamatos szakmai kapcsolatban állnak a bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem halegészségügyi részlegével (Ausztria). Újabb együttműködést kezdtek a Tuniszi Egyetemmel, tengeri halfajok nyálkaspórák élősködőinek genetikai jellemzése témában.

Több csoport is rendelkezik vállalati kutatás-fejlesztési kapcsolatokkal (a légzőszervi bakteriológiai csoport kiemelkedő módon). Főbb partnereik: CEVA-Phylaxia Rt, Budapest; CEVA, Libourne, és MERIAL, Lyon, Franciaország; Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, Ingelheim, Németország; Laboratorius SYVA, León, Spanyolország; FATRO, Ozzano Emilia, Olaszország, melyektől 2010-ben is jelentős megbízásokat kaptak.

Felsőoktatási kapcsolatok: Egyetemi előadásokat tartottak, gyakorlatokat vezettek, állatorvos és biológus szakdolgozók kutatásait irányították (Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, ELTE TTK, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Kar). Hét kutató vezetett összesen 15

doktoranduszt (SZIE, ELTE, Pannon Egyetem, Kaposvári Egyetem). Tagjai a SZIE ÁOK Doktori és Habilitációs Tanácsának. Doktori iskolában akkreditált törzstagok (5 fő): SZIE, Pannon Egyetem és Debreceni Egyetem.

További jelentős együttműködő intézmények: SZIE Állatorvos-tudományi Kar; Debreceni Egyetem; MGSZH ÁDI és Takarmány és Élelmiszerlánc Igazgatóság; Országos Epidemiológiai Központ; Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont; Pannon Egyetem Georgikon Kara; Pécsi Egyetem, Orvostudományi Kar, Szent László Kórház; Magyar Természettudományi Múzeum; ELTE TTK; MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet. Franciaország: Univ. Toulouse; AFSSA, Ploufragan; Hollandia: Univ. Leiden; Nagy-Britannia: University of Nottingham; Németország: Univ. Hohenheim, Stuttgart; Olaszország: University of Ferrara; Svájc: University of Zürich; USA: USDA Beltsville Agricultural Research Center, MD; Oregon State University; University of South Dakota.

Bizottsági / szervezeti munka

Szerkesztőbizottságok: Acta Veterinaria Hungarica (főszerkesztő, 2 szerkesztő-bizottsági tag), Diseases of Aquatic Organisms, International Journal of Molecular Epidemiology and Genetics, Iranian Journal of Fisheries, ISRN Veterinary Science, Magyar Állatorvosok Lapja, Slovenian Veterinary Research, Veterinarski Archiv (Slovenia), Veterinary Medicine (Csehország), World Journal of Virology.

Hazai bizottságok: A Magyar Mikrobiológiai Társaság (2 vezetőségi tag); MTA bizottságok: az AKT Élettudományi Szakbizottsága (tag), Állatorvos-tudományi Bizottság (elnök és 3 tag), Zoonózis albizottság (elnök), Állatkísérleti Tudományos Bizottság (tag), Bolyai János Ösztöndíj Kuratórium Agrártudományi Szakkollégiuma (vezető); OTKA Élettudományi Kollégium és Agrár 2 szakzsűri (tagok), MOÁE Baromfi-egészségügyi Társaság (vezetőségi tag), Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal, Biológiai Biztonság Szakbizottság (tag), Magyar Ösztöndíj Bizottság Agrártudományi Szakmai Kollégiuma (tag), Magyar Parazitológusok Társasága (elnökségi tag, főtitkár), MTA Hidrobiológiai Bizottság (tag), Magyar Országos Állatorvos Egyesület (elnökségi tag), Állatvédelmi Tanácsadó Testület (tag).

Nemzetközi bizottságok: Európai Állatorvosi Virologiai Társaság (ESVV, elnökségi tag), Nemzetközi Vírusrendszertani Bizottság (ICTV, Magyarország képviselője), ICTV Adenoviridae Munkacsoport (elnök), Rotavírus Klasszifikációs Munkacsoport (RCWG, tag), Európai Rotavírusfigyelő Hálózat (EuroRotaNet, irányítótestületi tag), GenBank Referencia Szekvenciák Részlege (társ-szaktanácsadó), ResearchGATE scientific network (magyar főtanácsadó), World Veterinary Poultry Association (tiszteletbeli elnök), EASAC Antimikrobiális Rezisztencia és Zoonózis Munkacsoport, ERA-NET PathoGenoMics (humán kórokozó mikroorganizmusok európai genomkutatásának koordinálása, a Program Network Irányító Tanács tagja és a Network of Excellence-Euro-Pathogenomics magyarországi képviselője, MedVetNet-Association (tag), FAO/WHO Codex Alimentarius Antimikrobiális Rezisztencia Munkacsoport és Zoonózis Munkacsoport (tag), European Association of Fish Pathologists, (magyar tagozat képviselője), International Organisation of Mycoplasmatologists, Avian, Cattle and Swine Research Groups (tag).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Három új OTKA és egy NKTH-OTKA pályázatot nyertek 122 M Ft összértékben. A Rapid Fish GAK program keretében további 4,6 M Ft támogatást kaptak a munka befejezéséhez. Az EU források közül az EU-EPG (11,3 M Ft), a MedVetNet (8 e EUR), az EuroRotaNet (2,9 M

Ft) és a Nova-Duck (20 e EUR) programok biztosítottak kutatási támogatásokat. Formálisan is megalakult a „MedVetNet Association” nemzetközi zoonózis kutatási egyesülés. Az intézet ennek tagjaként folytathatja a sikeresen zárt EU FP6-os MedVetNet program kutatásait és az együttműködés bővítését. Az elnyert támogatások hatékony kutatásokat, nemzetközi kapcsolatokat, felsőoktatási lehetőségeket és kutató-utánpótlásnevelést biztosítanak.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Bányai K, Papp H, Dandár E, Molnár P, Mihály I, Van Ranst M et al. (8): Whole genome sequencing and phylogenetic analysis of a zoonotic human G8P[14] rotavirus strain. *Infect Genet Evol*, 10 (7): 1140-1144 (2010)
2. Kovács ER, Jánoska M, Dán Á, Harrach B, Benkő M: Recognition and partial genome characterization by non-specific DNA amplification and PCR of a new siadenovirus species in a sample originating from Parus major, a great tit. *J Virol Methods*, 163 (2): 262-268 (2010)
3. Nógrády N, Imre A, Kostyák A, Tóth A, Nagy B: Molecular and pathogenic characterization of *Salmonella enterica* serovar Bovismorbificans strains of animal, environmental, food, and human origin in Hungary. *Foodborne Pathog Dis*, 7 (5): 507-513 (2010)
4. Sellyei B, Wehmann E, Makrai L, Magyar T: Characterisation of *Pasteurella dagmatis*-like isolates recovered from the feline oral cavity. *Vet Microbiol*, 145 (3-4): 279-285 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Állatorvos-tudományi Kutatóintézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	56	Ebből kutató ² :	27
PhD, kandidátus:	11	MTA doktora:	3
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			21

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			34
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			33
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	3	idegen nyelven: 3
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 24
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	2	idegen nyelven: 27
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	1	idegen nyelven: 1

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	72,22	Összes független hivatkozás száma:	569
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	714		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	1
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			13
		posztterek száma:	5
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	10	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	9
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	10		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			13
Témavezetések száma: TDK munka:	8	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	14	PhD:	18

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		195,59	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	6	Teljes saját bevétel:	82,19 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			7
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	37,23 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			3
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	23,15 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			6
EU forrásból:	6	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	18,74 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	5,97 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			33,53 MFt

BALATONI LIMNOLÓGIAI KUTATÓINTÉZET

8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.; Pf. 35.
telefon: 87-448 244; fax: 87-448 006
e-mail: biro@tres.blki.hu; honlap: www.blki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Hidrobotanikai Osztály:

- Méri a fitoplankton nitrogénkötését a nitrifikációt-dentrifikációt, a különböző nitrogén, foszforformák, a szerves és szervetlen szén koncentrációját és vizsgálják a fitoplankton, a heterotróf nanoflagelláták, valamint a fitoplankton parazita gombáinak mennyiségét és minőségét a Kis-Balaton tározórendszerben és a Balatonban.
- Méri az oldott szervesszén biológiai hozzáférhetőségének változását ultrabolya sugárzás hatására sekély tavakban.
- Meghatározzák a Fertőből és a Balatonból izolált eukarióta pikoalgák taxonómiai státuszát molekuláris módszerekkel.
- Vizsgálják a balatoni nádasok állapotának hosszú távú változásait és annak okait, valamint a balatoni hínarak morfológiáját, foto- és szaporodásbiológiáját.

Hidrozoológiai Osztály:

- Vizsgálják a zooplankton, fajösszetételét, sűrűségét, biomasszáját, produkcióját és a tó planktonjában betöltött anyagforgalmi szerepét.
- Új ismereteket szereznek a szikes tavak és tiszai holtmedrek zooplanktonja diverzitásáról, és az *Arctodiaptomus spinosus* biológiájáról.
- Az állattani kutatások kitérnek: a Balaton árvaszűnyog-együtteseinek vizsgálatára öt keresztiszelvényben; kisvízfolyások árvaszűnyog-együtteseinek vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén; környezeti tényezők hatásának vizsgálatára, a balatoni befolyók halegyütteseinek szerveződésére; halegyüttesek taxonómiai és funkcionális sokféleségének vizsgálatára a Pannon Ökorégió kisvízfolyásaiban.
- Foglalkoznak a környezeti tényezők hatásának vizsgálatával a Balaton és befolyói halegyütteseinek szerveződésére.

Tisza-kutató Osztály. A kutatási egység létrehozása 2010-ben.

A *Kísérletes Állattani Osztály* 2010. évi kutatási terve egyrészt az összehasonlító neurobiológia területén a szaglász szenzo-motoros integrációját illetve a táplálkozást meghatározó senso-motoros integrációs folyamatok komplex (funkcionális neuroanatómiai, elektrofiziológiai, biokémiai és molekuláris biológiai), felnőtt és fejlődő Gastropoda idegrendszerében folytatandó vizsgálatokat, másrészt pedig vízi szervezeteken folytatandó neuro- és ökotoxikológiai vizsgálatokat foglal magában.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Hidrobotanikai Osztály

Algológiai és makrofiton témacsoport. OTKA pályázat (K73369) keretében vizsgálták a piko méretű (<2µm) eukarióta mikroorganizmusok diverzitását és szerepét hazai sekély

tavainkban: a Balatonban, a Kis-Balatonban, a Fertőben és néhány extrém élőhelyen (kiskunsági szikes tavak, Erdélyi-medence hiperszalin vizei). Fluoreszcens mikroszkópi eljárásokkal új adatokat szereztek előfordulásukról és megállapították, hogy a pikoeukarióta algák a kevésbé produktív (téli) időszak jellemző szervezetei. 2010 telén végzett mérések segítségével megállapították, hogy a Balatonban és a Fertőben a piko méretű algák igen fontos szerepet (15-48%) töltenek be a planktonikus elsődleges termelésben. A pikoalga közösség diverzitását tenyésztésen alapuló (alगतörzsek izolálása) módszerek segítségével vizsgálták. A Fertő belső tavából két pikocianobaktérium és hat pikoeukarióta törzset izoláltak. A törzseket DNS szekvenciájuk alapján (16S illetve 18S rDNS) azonosították. Az izolált pikoeukarióta törzsek zöldalgának bizonyultak (*Choricystis* nemzetség illetve *Mychonastes/ Korschpalmella/ Pseudodictyosphaerium* csoport), a pikocianobaktérium törzsek a pikofitoplankton klád A csoportjába (*Cyanobium gracile*) tartoztak. A szikes tavakból izolált alगतörzsek többsége (10 törzs) a Fertőből izolált törzsekkel azonos csoportokba tartozott, de közülük három egy új, 18S rDNS alapon jól elkülönülő zöldalga nemzetség képviselőjének bizonyult. Az új algát az ACT 0608 törzs teljes 18S rDNS szekvenciája alapján *Chloroparva pannonica* néven írták le, részletes morfológiai (pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópos) jellemzést végezve. Folyamatos alगतenyésztőben, foszforlimitált körülmények (200 µg PO₄-P/l) között, oldott nitrogénforrás hozzáadása nélkül, vizsgálták a *Cylindrospermopsis raciborskii* nitrogénkötését. Egyensúlyi állapotokban az átfolyási sebességből és a sejtek nitrogéntartalmából, valamint stabil izotóp technikával (15N) is meghatározták a légköri nitrogén kötését. Eredményeik szerint a két módszer egymáshoz közeli értékeket adott (150-180 µg N₂/l/óra), de az izotópos eljárás 15-30%-kal magasabb nitrogénkötést mutatott. Az eltérés a kisebb átfolyási sebességtől (ahol a tenyészetek sűrűbbek voltak) a magasabbak felé csökkent. A nitrogénkötés fényfüggésének mérése azt mutatta, hogy ennek a sűrűbb tenyészetekben az algák kedvezőtlenebb fényellátása az oka. További fontos eredmény, hogy a korábbi vélekedésektől eltérően, a nitrogénkötő sejtek nitrogénkifolytatása az ún. leakage elhanyagolhatóan adódott. A méréseket és kísérleteket a Balaton négy medencéjében továbbá a Kis-Balaton két tározójában összesen 38 mintavételi helyen, ill. ezekről a helyekről származó mintákból, augusztusban végezték. Vizsgálták a Balaton két legtömegesebb hínárfajának (*Potamogeton perfoliatus* és *Myriophyllum spicatum*) morfológiáját, fotobiológiáját és pigment összetételét. Vizsgálták a balatoni nád (*Phragmites australis*) morfometriai, fenológiai plaszticitását, fotoszintetikus pigment összetételének változatosságát. A nádas morfológiája mutatta legjobban a nádas állapotát és azon belül is a nádszálak homogenitása. A légi távérzékeléses adatok feldolgozásához referencia kvadrátokat jelöltek ki és referencia spektrumokat mértek. Az 1952., 1963., 1975., 2000. és 2003. évi légifényképekről mért nádas poligonokat egységes adatbázisba rendezték. Az alacsony vízállású időszakoknak a nádasokra gyakorolt kedvező hatása statisztikailag is igazolható volt. Vizsgálták a Balaton és a környező mocsarak, tavak szabályozás előtti (XVIII. századi), közbeni és utáni területét és állapotát az Első, a Második és a Harmadik Katonai felmérés térképei alapján. Megállapították, hogy Balatonhoz csatlakozó völgyek a XVIII. században a Balatonnal nem álltak szoros hidrológiai összeköttetésben, és területük már a Balaton vízszintjébe való célzott emberi beavatkozások előtt is jelentősen lecsökkent.

Tápelemforgalom témacsoport. Folytatták a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszerben végzett nitrogénkötési kísérletek értékelését. Megállapították, hogy július-augusztusban a Hídvégtóban a légkörből kötött nitrogén mennyisége háromszorosa volt a befolyókkal érkező nitrogénnek, az Ingói-berekben pedig annak harmada. A két hónapra számolt nitrogénkötés az egész évi összes, vízbefolyással érkező nitrogénterhelés 15%-ára tehető. Bevezették és a Balatonban, ill. a Kis-Balatonban tesztelték a cianobaktériumok jelenlétének és mennyiségi becsülésének világszerte használt, de hazánkban még nem alkalmazott módszerét, a vízminták fikocianin-tartalmának meghatározását. A fikocianin meghatározását közvetlenül

spektrófluorimetriás módszerrel és közvetett módon a színanyag kioldása után, spektrofotometriával is elvégezték. NKTH projekt keretében emberi fogyasztásra alkalmas mikroalgák – *Arthrospira (Spirulina) platensis* és *Chlorella vulgaris* – termesztésére szolgáló fotobioreaktor tervezéséhez és működtetéséhez szükséges ökofiziológiai méréseket végezték el a két alfafaj törzsein. Meghatározták az optimális fény és hőmérsékleti körülményeit a tömegtenyésztésnek. KMOP pályázat keretében alगतörzseket izoláltak ipari felhasználás céljára. A laboratóriumban kiválasztott törzsek szaporodási körülményeinek meghatározása után megkezdték az ígéretes alगतörzsek szaporodásának vizsgálatát félüzemi (4 m³) fotobioreaktorban. Internet alapú irányítási rendszert hoztak létre, amely lehetővé tette a távellenőrzést és rendszer felügyeletet Budapest-Tihany-Szeged viszonylatában. Sekély tavi mérési adatokra támaszkodva (30 magyarországi víztest, 140 mérés) ultraibolya (UV) és látható (PAR) hullámhossz tartományban többváltozós regressziós modelleket fejlesztettek ki a fényabszorpciós komponensek: algák, algamentes lebegőanyagok, színes oldott szervesanyagok (CDOM) és a vízoszlop vertikális extinkciós koefficiense (K_d) közötti összefüggés leírására. A modellt ezután a Kárpát-medence szikes vízterein (120 szikes tó Ausztria, Magyarország és Szerbia területén) tesztelték. Vizsgálták a Balaton két legtömegesebb hínárfajának (*Potamogeton perfoliatus* és *Myriophyllum spicatum*) morfológiáját, fotobiológiáját és pigment összetételét. A Balatonban nem találták jeleit kromatikus adaptációnak.

Környezettoxikológiai témacsoport. Cianobakteriális metabolitok bioaktív hatásának jellemzésére *Selenastrum capricornutum* proliferációs tesztet alkalmaztak, ahol különböző algakivonatok szaporodásgátló hatását mérték. A balatoni algák bioaktív hatását negatív- és pozitív referencia alगतörzsekkel hasonlították össze. A hatásvizsgálat alapján a következő toxicitási sorrend adódott: *Microcystis aeruginosa* > *C. raciborskii* (AQS) > *Aphanizomenon flos aquae* > *C. raciborskii* (ACT) törzsek > *Anabaena spiroides*. Cianobaktérium-kivonatok (*Cylindrospermopsis raciborskii* (ACT 9502, 9503, 9504, 9505), *Aphanizomenon sp.*, *Oscillatoria formosa* (PCC 6505)) és hepatotoxint tartalmazó (*Cylindrospermopsis raciborskii* AQS) membránhatásait *Lymnaea stagnalis*, illetve *Helix pomatia* idegrendszerében vizsgálták. Az *Aphanizomenon* vegyes állomány kivonata a puhatestű neuronokon többkomponensű membránválaszt váltott ki, mely anatoxin jelenlétében részben blokkolható volt. A toxikus, de nem neurotoxint termelő (AQS törzs) kivonata hasonló neuronális hatásokat nem fejtett ki (negatív kontroll). *Helix* izolált szívbe perfúzióval juttatott modulátorok hatásának alacsony küszöbkonzentrációja, illetve a hatás gyors kimoshatósága a modell nagyfokú érzékenységét, vagyis farmakológiai vizsgálatokra való alkalmasságát bizonyította. Acetilcolin (10⁻⁹ M küszöbkonzentrációban) a szív működés gátlását eredményezte, hasonlóan a kolinerg blokkoló anatoxinhoz (10⁻⁶ M). Az anatoxint, ill. homoanatoxint tartalmazó cianobaktérium (*Oscillatoria* PCC 6506) kivonat (0,1 mg/ml) hasonlóan acetilcolin agonista kontrakciót gátló hatást illetve nagyobb koncentrációban (0,5 mg/ml) anatoxinhoz hasonló gátlást okozott. A Balatonból izolált alगतörzsek neurotoxikus hatású bioaktív komponensei egyrészt az acetilcolin-választ gátló, másrészt acetilcolin észteráz gátló komponenssel is rendelkezhetnek. A CNS és szív neurotoxikus hatások összehasonlításával valószínűsíthetjük, hogy a hatóanyagok kolinerg mechanizmusokon keresztül fejtik ki hatásukat.

Elvégezték az Ajkai Timföldgyár vörösiszap tározójából kiömlött zagy környezettoxikológiai kockázatának elemzését az érintett vízfolyásokon. A feladat a szennyezéssel érintett Torna, Marcal, Rába és Mosoni Duna vizének és üledékének ökotoxikológiai vizsgálata volt, a *Pseudokirchneriella subcapitata* növekedés gátlás teszt (ISO 8692), valamint a *Brachydanio rerio* hal embriotoxicitás teszt alapján. A vizsgálatot két alkalommal végezték el, a 2010.10.12-én és 2010.11.10-én. Mindkét felmérés során a vízvizsgálatokban a fitotoxicitási

tesztek nagyobb mértékű szaporodás-gátlást a Rába haváriától érintetlen szakaszán, valamint a Mosoni-Dunán a Rába torkolati pontja alatt vett vízmintáknál mutattak, ami nem hozható kapcsolatba a vörösiszap szennyezéssel. Itt a gátlás mértéke 28-35% között változott, amely mérsékelt szennyezésre utal. A Torna-patak, valamint a Marcal folyó vízmintái egyetlen alkalommal sem okoztak 20%-nál nagyobb gátlást. A hal embriotoxicitás tesztben a maximális gátlás 20%-os volt, amelyet a Torna havária alatti pontján mértek. Az üledékvizsgálatokban a biotesztek káros hatást egyedül a vörösiszappal jelentősen szennyezett Torna mederüledékében mutattak. Az üledékből kilúgozással készített vizes oldat EC₅₀ értéke a fitotoxicitási tesztben 47 g/l volt, míg a hal embriotoxicitási tesztben az 50%-os kikelési arány 72 g/l oldatnál adódott.

Hidrozoológiai Osztály

Zooplankton és élőbevonat témacsoport. 2010. március és november között háromhetenkénti mintavételi gyakorisággal vizsgálták a zooplankton fajösszetételét és egyedsűrűségét a Balaton hossz tengelyének 5 standard nyílt vízi pontján. A zooplankton sűrűségi viszonyainak alakulását növekvő sorrendben Tihany < Zánka < Siófok < Szigliget < Keszthely gradiens jellemezte. A tóban ez évben is a *Copepoda*-k, majd a *Rotatoria*-k voltak a legtömegesebbek, a *Cladocera*-k 8-12 %-ot tettek ki. A zooplankton biomasszája száraz tömegben és az egész Balatonra kifejezve 2010-ben 400-850 tonna, nettó produkciója 20-30 tonna száraz tömeg 24 h⁻¹ Balaton⁻¹ körüli lehetett. A Balatonban előforduló *Diaphanosoma* fajokkal kapcsolatos taxonómiai bizonytalanság tisztázására előzetes kutatásokat végeztek. Beállították az *Arctodiaptomus* genetikai vizsgálatban alkalmazandó laboratóriumi módszereket. A recens korú kitartóképlet bank összetételéről és eloszlásáról gyűjtöttek adatokat a Balaton keleti medencéjében. A kitartóképletek számlálása során kilenc csoportot különítettek el, melyek közül a *Bryozoa* sztatoblasztok fordultak elő kiemelkedő mennyiségben. Ezen kívül további négy típusú *Rotatoria* tartóspete és négy típusú *Cladocera ephippium* került elő az üledékből. Folytatták a gerinctelen együttesek monitorozását hat kőszórásos mintaterületen (Keszthely, Szigliget, Tihany, Balatonalmádi, Balatonberény, Balatonföldvár) és meghatározták azok fajösszetételét és egyedszámát. Összesen 33 makrogerinctelen taxont mutattak ki, közöttük három pontokáspi inváziós faj dominált: *Chelicorophium curvispinum*, *Dreissena polymorpha* és *Dreissena bugensis*. Folytatták a kolonizáció vizsgálatokat. A Magyar Természettudományi Múzeum munkatársaival közösen végzett kutatások az időszakos vizek ökológiai folyamatainak megismerését segítették. Kimutatták a zooplankton diverzitásának csökkenését a szántott medrű időszakos vizekben a zavartalan élőhelyekhez képest.

Hal és bentosz témacsoport. 2010. évben folytatták a Balaton nyíltvízi üledéklakó szervezeteinek vizsgálatát: elsősorban az árvaszúnyog lárvák tanulmányozására koncentráltak. Az árvaszúnyogok biomasszája a korábbi tapasztalatoktól eltérően a Szemesi-medencében (G szelvény) a legnagyobb és tömegük nagy részét a *Chironomus balatonicus* adja. A puhatestűek közül külön figyelmet érdemel egy Délkelet-Ázsiában őshonos kagyló (*Corbicula* sp.), amelyet eddig hazánkban a Dunában figyeltek meg, de a mintavételekkor a Balatonból is számos helyről előkerült. A pataklakó árvaszúnyog-együttesek diverzitásának vizsgálatához a már meglévő adatok elemzése mellett újabb gyűjtéseket végeztek. Megállapították, hogy a vízfolyások méretének csökkenésével a fajszám is csökken. A nagyobb vízfolyások esetében az emberi hatásokra jelentősen lecsökkenhet a fajszám és a diverzitás is. A 2010. évben jelentős problémát okoztak az extrém nagy számban repülő árvaszúnyogok a Balaton számos pontján. Megállapították, hogy a *Chironomus balatonicus* rajzása okozta a fő problémát. Igazolták, hogy az eddig természetesnek tekintett évi két rajzási csúcstól eltérően a *Ch. balatonicus* egész nyáron nagy tömegben repült, számos kellemetlenséget és jelentős anyagi veszteséget okozva a turizmusnak. Elvégezték a Balaton

halállományának komplex felmérését az EU VKI előírásainak megfelelő módszertan szerint. A hosszú távú adatok szerint továbbra is csökken a stabil állományokkal rendelkező őshonos fajok száma és nő az idegen fajok száma a Balatonban. A monitorozás eredményeit összevetve a 2006-2009 időszakra vonatkozó eredményekkel megállapították, hogy a teljes halállomány sűrűsége gyakorlatilag nem változott ezen időszak alatt ($CPUE_{2006-2009}=1625$ g/standard mintavétel; $CPUE_{2010}=1702$ g/standard mintavétel). Ugyanakkor, az északi parti sávban csökkent, míg a déli parti sávban jelentősen növekedett a halállomány biomasszája. 2010-ben folytatták a balatoni haltelepítések hatékonyságának megismerésére irányuló vizsgálataikat, a Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt-vel együttműködésben. A vizsgálatok segítik a haltelepítések megtervezését, hatékonyságának növelését, így növekszik a horgászfogás és nő a Balaton turisztikai vonzereje is. A Balaton vízgyűjtő monitorozása mellett országos léptékű felmérések keretében értékelték a Pannon Ökorégió halegyütteseinek szerkezetét (OTKA PD77684 kutatás). A 2010. évi adatgyűjtések elsősorban a Duna-Ipoly Nemzeti Park kisvízfolyásain, a Marcal vízgyűjtő, a Zagyva vízgyűjtő és a Dunántúl egyéb kisvízfolyásain (pl. Somogyi dombság) történtek. Bevezették a gráfelméleti/hálózatelemzési módszerek alkalmazását vízi rendszerek ökológiai és konzervációbiológiai kutatásában. A Zagyva vízgyűjtőhöz tartozó vízfolyás-szegmensek irányítatlan gráfként való felrajzolásával megállapították az egyes szegmensek fontosságát a konnektivitás fenntartása szempontjából. A Torna-patakot közvetlenül érő „vörösiszap szennyezés”, súlyos természeti károkat okozott a patak élővilágában és a Marcal folyó és a Rába alsó (torkolati) szakaszának élővilágában. Az élővilág regenerálódási folyamatának megismeréséhez és a természeti károk mértékének megállapításához megkezdtek a vízfolyások monitorozását. Megállapították, hogy a Torna-patak vízi makrogerinctelen együttese gyakorlatilag elpusztultak, míg a Marcalban erősen sérültek. A Marcal halállománya gyakorlatilag kipusztult a szennyezéssel érintett szakaszon. A halállomány természetes úton történő visszatelepülése a tavaszi időszakban várható. „A veszélyeztetett biodiverzitás megőrzése a Pannon ökorégióban: az ökológiai, morfológiai és genetikai diverzitás értékelése szentély jellegű és emberi tájhasználatnak kitett élőhely-komplexekben” című pályázat (OTKA-NKTH 80140) keretében védett halfajok (fenékjáró küllő, lápi póc) elterjedés-mintázatának elemzéséhez és genetikai vizsgálatához gyűjtöttek szövetmintákat és háttérváltozókat is mérték.

Bioakusztikai és biomanipulációs témacsoport. Hidroakusztikus mérésekkel megállapították, hogy a nyíltvízben a halak eloszlása és mennyiségi viszonyai jelentősen eltértek a parti zónában mért értékektől. Az egyedi echó-jelek (SED) aránya alapján megállapították, hogy a halak aggregációja tavasszal a legnagyobb és ősszel, valamint nyáron a legkisebb. Vizsgálták a Balaton keleti medencéjéből származó, 2009-ben kifogott busák genetikai jellemzőit, kínai kutatókkal együttműködve (KTA, Hidrobiológiai Intézet, Wuhan). Fenotipusos jellemzői alapján a gyűjtött halak mindegyike hibridnek bizonyult (25 egyed): 9 egyed azonban fehér busa, míg 16 egyed pettyes busa dominanciát mutatott. A genetikai vizsgálatok szerint viszont mind a 25 minta genetikai jellege alapján fehér busa volt. Hibridet az alkalmazott markerekkel nem találtak. Vizsgálták a pontyfélék populációinak elkülöníthetőségét morfometriai módszerek segítségével a Balaton és a Kis-Balaton területén. Különös hangsúlyt fordítottak az inváziós ezüstkárász (*Carassius gibelio*) populációk elkülöníthetőségére, valamint a halfaj növekedési és szaporodási stratégiájának jellemzésére. Kimutatták, hogy a vizsgált populációkban a koreloszlás aszimmetrikus, a nőivarú példányok aránya 72-53%. Folytatták a KBVR halállományának monitorozását. Vizsgálták a Kis-Balaton Hídvégi- és Fenéki-tavának halfaj-összetételét, a fajok elterjedését, a jellemző mikrohabitatok közösségeinek szerkezetében kimutatható változásokat, a Balaton-Zala folyó vízterületei közötti átjárhatóságot, különös tekintettel a pusztulás kockázatának kitett, védett, valamint a gazdaságilag hasznosított fajok állományaira. A fokozottan védett, az Európai Unióban is kiemelt (Natura 2000) jelentőségű réti csík (*Misgurnus fossilis*) és lápi póc (*Umbra krameri*)

állományainak populációdinamikai vizsgálatát a Fenéki-tó nádasaiban, szűrőárkaiban fellelhető refúgium területeken végezték el. Vizsgálták a Hévízi forrástó pontyállományának eredetét és ökológiáját. Kimutatták, hogy a hévízi tóban élő ponty kondíciója kiváló, növekedése mégis igen lassú, az ivarérés is rendkívül kis méretnél (13-15 cm) következik be. A genetikai elemzések eddigi eredményei szerint a Hévízi-tó ponty állománya mind a hazai, mind az ázsiai tenyésztett tájfajtáktól nagyon különbözik. Folytatták mintavételeiket a Balaton vízgyűjtő kisvízfolyásain (OTKA K69033 kutatás). A vízgyűjtőn kijelölt 49 mintavételi helyen tavasszal, nyáron és ősszel végeztek halállomány felméréseket.

Tisza-kutató Osztály

2010. évben megalakult az osztály (kutatócsoport) az MTA BLKI keretében, telephelye az MTA ATOMKI (Debrecen).

Kísérletes állattani osztály

A szaglórendszer integrációs központja (procerebrum) celluláris organizációjának vizsgálata során éticsigában, *Helix pomatia*, elemezték a szagmemória folyamatokat befolyásoló szerotonin (5-HT) és nitrogén monoxid (NO) tartalmú elemek eloszlását, projekcióit, kapcsolatrendszerét, és ultrastruktúráját. Korrelatív fény- és elektron-mikroszkópos módszerekkel feltárták az extrinsic eredetű 5-HT immunreaktív innerváció pontos anatómiai jellemzőit, kapcsolatait. Leírták 5-HTerg innerváció pontos arborizációját és kimutatták, hogy az 5-HTerg elemek a teljes procerebrum területét (globulus sejtek és medulláris neuropil) innerválják. A NO tartalmú neuronok eloszlását NADPH-diaforáz, illetve NO-szintáz (NOS) tartalom alapján írták le. A procerebrum sejtjeinek jelentős részében mindkét enzim jelenlétét igazolták. Kimutatták a teljes medulláris neuropil régió NADPH-d pozitívását és NOS immunreaktívását, melyek denzitása eltérő volt a neuropil anatómiailag eltérő régióiban. Ultrastrukturális szinten a NADPH-d reakció a globulus sejtek magmembránja és a rER elemek felszínén, továbbá az axolemma belső felületén és a varikozitásokban a különböző vezikuláris és granuláris elemek felszínén volt megfigyelhető.

A szaglóközpont aminerg rendszereinek funkcionális neurokémiai jellemzése során kimutatták, hogy a procerebrum dopamin (DA) 5-HT tartalma attraktív szag esetében csökkent, míg a repellens (kellemetlen) szag a két transzmitter szintjét szignifikánsan megemelte. Mind az attraktív, mind a repellens szag hatására a procerebrum cAMP szintje igen jelentős növekedést mutatott. 5-HT és agonistái stimulálták, míg antagonistái gátolták az adenil cikláz enzim aktivitást, míg a DAerg anyagok nem. A globulus sejtek membrán-karakterisztikái és -kompartmentalizációjának vizsgálata során, különös tekintettel a neuronok inhomogén (spontán tüzelő, illetve hallgató) jellegére, megállapították, hogy a jelenség háttérében feltehetőleg eltérő ion-konduktanciák állnak. Izolált globulus sejtjeiken patch-clamp whole-cell konfigurációban végzett méréseik szerint kétféle Na-áram figyelhető meg: az egyik -50 és -45mV-nál aktiválódott és a maximumát -20-nál érte el. A másik -40 és -35mV között aktiválódott és maximumát 0 mV-nál érte el. Immunhisztokémiai módszerekkel a Na_v1.9 és Na_v1.8 perzisztens Na-csatorna fehérjék jelenlétét mutatták ki. A procerebrum nagyobb részében is Na_v1.8 jelölődés volt megfigyelhető. A szaglószer (tentaculum) térbeli pozicionálásának neuronális háttérének vizsgálata során leírták a felső tapogató-pár finom, tájékozódó mozgásáért felelős tentakuláris flexorok innervációs jellegzetességeit. Immunhisztokémiai jelölések az izmokban központi eredetű aminerg (5-HT, DA), illetve peptiderg (FMRFamid, CCAP, MIP) axon nyúlványok jelenlétét mutatták ki. Retrográd jelölés és immunfestések kombinálásával azonosították az aminerg (5-HT) és peptiderg (FMRFamid) efferens neuronok központi lokalizációját. 5-HT immunreaktív axonok nagyszámú ideg-izom kapcsolatát mutatták ki. Az izmok kontraktilis aktivitását DA, 5-HT,

glutamát és acetilkolin érzékenység jellemezte. DA hosszantartó, míg glutamát és acetilkolin rövid ideig tartó kontrakciókat váltott ki. Az 5-HT-ra adott válaszok összetetteknek bizonyultak. A nitrogén monoxid indukálta jelátviteli utaknak a regenerációban betöltött szerepével kapcsolatban a felső tapogató (perifériás szaglóközpont) eltávolítását követően NOS aktivitást és expressziót, továbbá cGMP és PKG szinteket mértek. A hegyszövetben NOS aktivitás az irtást követő 9. héttől fokozatosan megemelkedett, és a 13. héten tetőzött, majd a morfológiailag teljesen regenerálódott szövetben (15. hét) a kontroll értékhez közelített. A cGMP szint a regeneráció alatt a NOS-aktivitáshoz hasonló változásokat mutatott. A PKG aktivitás a regeneráció során végig magas volt, ami PKG gátlószerekkel csak a regeneráció utolsó periódusában és az ép szövetben volt csökkenthető. Ez a tény PKG-n kívül más kinázok (PKA, PKC) jelentétere is utal az ép és regenerálódó tentaculumban. Megfigyeléseik az NO-cGMP-PKG szignálút szerepére utalnak az idegi, így a perifériás olfaktórikus rendszer regenerációjában is.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

2010 folyamán az intézet kutatói számos olyan témát műveltek, amelyek eredményeit megismertették a társadalommal, illetve a laikusokkal, s a gyakorlat számára is új eredményekkel szolgáltak és eljárásokat fejlesztettek ki. A Balaton-kutatással kapcsolatos új ismeretek átadását segítette az intézet által sikerrel pályázott az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ÚMFT) Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP) „*Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja*” (TÁMOP-4.2.3/08/1) című pályázati felhívása. „*A Balatonkutatás eredményeinek széleskörű társadalmi megismertetése az eredmények más víztestekre kiterjesztése, gazdasági és felsőoktatási alkalmazásának elősegítése céljából*” című pályázat (azonosító száma: TÁMOP-4.2.3-08/1-2008-0005). A Támogatási Szerződés 2009. október 30-án lépett hatályba az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, valamint a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség képviseletében az Oktatási és Kulturális Minisztérium Támogatáskezelő Igazgatósága között. Az elmúlt évtizedekben a Balaton vízminőségi problémái, a közelmúltban pedig az alacsony vízállás nem csak az országos, de az európai közvéleményt is élénken foglalkoztatta. Ez a felfokozott érdeklődés a médiumokban is megjelent, sajnos, szakmailag nem mindig kellően alaposan alátámasztott, olykor a valósággal ellentétes hírek is szárnyra kaptak. A projekt megteremtette a lehetőséget a résztvevő kutatók számára, hogy a Balatonról a legfrissebb kutatási eredményekre alapozott, a valóságnak megfelelően kialakított képet számos formában (vándorkiállítás, ismeretterjesztő előadások, ismeretterjesztő TV műsorok, írott sajtóközlemények, ismeretterjesztő internetes portál stb.) a legszélesebb célközönség számára közvetítsék. Ugyanakkor a projektben külön hangsúlyt kap a tehetséggondozás a középiskolai tanulóktól, egyetemi és PhD hallgatókon át a középiskolai tanárokig, valamint a nemzetközi tudományos kapcsolatteremtés is (pl. nemzetközi tudományos szimpózium szervezése). A Balatonkutatás történetében először nyílt lehetőség a legfrissebb kutatási eredmények ilyen dimenzióban és volumenben történő terjesztésére.

Elvégezték az Ajkai Timföldgyár vörösiszap tározójából kiömlött zagy környezettoxicológiai kockázatának elemzését az érintett vízfolyásokon, s ezzel hozzájárultak az MTA szakértő csoportjának munkájához. A Balaton vízminőségéről és élővilágának állapotáról havonta a saját és az MTA honlapján tették közzé újabb kutatási eredményeiket.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Egy tudományos főmunkatárs meghívottként több éve a Bázeli Egyetemen (Svájc) dolgozik. Az intézet egyik tudományos munkatársa évek óta a Kaliforniai Egyetemen (San Diego,

USA) dolgozik, egy másik munkatárs pedig 2010-től Angliában ösztöndíjjal dolgozik (University of Sussex, Brighton, UK). Egy kutatót meghívtak az Urban Futures and Human and Ecosystem Wellbeing Conference-re (26-30 October 2010, Shanghai, China), ahol átvette a SCOPE-Zhongyou Young Scientist Award on Environmental Issues kitüntetését. Szintén elnyerte az MTA Környezettudományi Ifjúsági pályadíjat.

Az elnyert NERC ARSF pályázat terepméréseiben való részvétellel az intézethez a következő intézményekből érkeztek vendégkutatók: Isotope Biochem. Lab., SUERC, Scotland, UK; University of Stirling, Scotland, UK; Plymouth Marine Laboratory, England, UK.

A kétoldalú kutatási együttműködés keretében Romániából érkező vendégkutatót fogadott az intézet (Academia Romana, Institutul Biologie Bucuresti).

Moszkvából jött vendégkutató dolgozott a Kísérletes Állattani Osztályon a 2010. április 6. – május 10. közti időszakban (Institute of Developmental Biology, Moscow).

Az intézet kutatói részt vettek algatermesztő fotobioreaktor fejlesztésében és cianobakteriális toxinok molekuláris módszerekkel való azonosításában. Az MTA SZTAKI-val való együttműködés keretében részt vállaltak a digitális holografikus mikroszkóp kifejlesztésében. Folytatták hazai felszíni vizeink leggyakoribb és legjellemzőbb algáinak képi dokumentálását, a képi adatbázis építését. A 2010-ben induló EnvEuropa Life+ program keretében új biodiverzitás indikátorokat kerestek a Balatonban és a Kiskunság szikes tavaiban. Vizsgálták a hínarak terjedési mechanizmusát. Részt vettek az EUFAR (European Fleet for Airborne Research) Aerial Imaging of the Wetlands of Lake Balaton pályázat előkészítésében és adatainak feldolgozásában. EUFAR ADDRESSS (Advanced Digital Remote sensing in Ecology and Earth Sciences Summer School, fejlett távérzékelési módszerek az ökológiában és a földtudományokban nyári iskola megszervezése Tihanyban, az EUFAR támogatásával (költségvetés: 70000 EUR). Újra feldolgozták az 1978-ban készült balatoni légifotókat, összevetették az akkori hínár elterjedést az 2010-ben feltérképezett hínárral. Pályázat keretében légi képalkotó spektrométeres és domborzati LIDAR, valamint fotogrammetriai felmérést készítettek a Balaton teljes parti sávjáról és a Kis-Balatonról. Vizsgálták a Balaton és a környező mocsarak, tavak szabályozás előtti (XVIII. századi), közbeni és utáni állapotát az Első, a Második és a Harmadik Katonai felmérés térképei alapján. A Stirlingi Egyetemmel közösen a NERC ARESF (UK) támogatásával, a korábbi évek (1999-2004) együttműködése alapján, folytatták a kontinentális vizek minőségének műholdas távérzékelési módszer fejlesztését, amely az óceánokban alkalmazott eljárásoknál jóval nehezebb, köszönhetően ezen vizek komplex optikai tulajdonságainak. Olyan inverziós eljárás fejlesztését és tesztelését végezték el, amely alkalmas lehet a vízben lebegő részecskék elkülönítésére, a fitoplankton csoportok funkcionális és nagyság szerinti megkülönböztetésére és a tömegprodukciónak okozó algacsoportok azonosítására (pl. kovaalgák, cianobaktériumok). A 1981822A jelű NKTH projektben tovább építették a felszíni vizek algaadatbázisát, 55 különböző hazai állóvízre kiterjedően összesen 5300 mikroszkópi felvételt készítettek. Az adatbázis az MTA SZTAKI-val közös fejlesztés, ami a hagyományos taxonómiai megközelítést kombinálja a morfológiai csoportok képzésével. NKTH-OTKA (CNK 801400) pályázat keretében megkezdték a fitoplankton, gerinctelen és halfauna, valamint a szárazföldi és vízi növények faj és funkcionális diverzitásának vizsgálatát szentély jellegű és mérsékelt zavarásnak kitett víztestekben (holtmedrek, szikes tavak, Balaton). A funkcionális diverzitás elemzése új aspektusait tárta fel a Balaton planktonikus algaegyütteseinek és a vízi környezet kapcsolatának. Ez a téma az MTA BLKI, MTA ÖBKI-MDÁ és az MTA SZBK közös kutatásait jelenti. A Florida Museum of Natural History (USA) kutatóival együttműködve elkezdték a Balaton faunájának DNS alapú feltérképezését. A munka célja, hogy Balatonból gyűjtött egyedek alapján összeállítsanak egy adatbázist, amely tartalmazza az egyedek

fényképét és DNS-vonalkódját. A minták laboratóriumi feldolgozása jelenleg is zajlik a Florida Természettudományi Múzeumban. Nemzetközi együttműködés keretében vizsgálták a pontyfélék C:N:P sztöchiometriáját meghatározó tényezőket. A vizsgálat során meghatározták a különböző trofitású és klimatikus zónában elhelyezkedő mintavételi helyekről (Magyarország, Dánia, Finnország) származó bodorkák (*Rutilus rutilus*) teljes testére jellemző szén: nitrogén: foszfor arányokat, illetve vizsgálták ennek az aránynak a függését a halak környezetében mért háttérváltozóktól (pl. trofitás, víz tápanyag tartalma, hőmérséklet, vízmélység). Emellett vizsgálták különböző trofitású finnországi tavakból származó üledék, és zoobentosz minták foszfor és hamutartalmát, egyéb paramétereit. Az intézet kutatói jelentős számban vesznek részt az egyetemi oktatásban, posztgraduális képzésben és PhD-programokban. Nyári gyakorlaton 2010-ben nyarán összesen 19 egyetemi hallgató vett részt az intézet munkájában és készítette szakdolgozatát vagy PhD értekezését. A hallgatók ez évben is 7 egyetemről jöttek. A hallgatók egyetemenkénti megoszlása a következő: 7 fő: Debreceni Egyetem (37%); 5 fő: Babes-Bolyai Tudományegyetem (26%); 2 fő: Szegedi Tudományegyetem (11%); 2 fő: Eötvös Lóránd Tudományegyetem (11%); 1 fő: Pécsi Tudományegyetem (5%); 1 fő: Szent István Egyetem (5%); és 1 fő: Budapesti Műszaki Egyetem (5%). 2009-ben a témavezetők 42%-ban a Hidrobotanikai, 58%-ban a Hidrozoológiai Osztályról kerültek ki, míg a Kísérletes Állattani Osztályról nem volt témavezető.

2010-ben két fiatal kutató szerzett PhD fokozatot különböző egyetemeken. Egy kutató egyetemi tanári kinevezést kapott a SZIE-re.

Az 52. Hidrobiológus Napok, (2010. október 6-8., Tihany) az éves nagyrendezvények sorában a hazai hidrobiológia kiemelkedő fóruma, ahol az egyetemi hallgatók és doktoranduszok előadásainak növekvő száma, s az anyag Hidrológiai Közönyben történő kiadása a fiatalok számára fontos közlési lehetőség.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Tárgyévben érvényes kutatási pályázatok és 2010-évi támogatások összegei:

- Vízbilógiai Digitális Holografikus Mikroszkóp (DHM), mint korai környezeti veszjelzőrendszer (1981822A NKTH Nemzeti Technológiai Program, 4. alprogram: Élhető, fenntartható környezet; 21.988 EFt).
- KMOP Intelcom KFT. zárt rendszerű algatermelési technológiájának kifejlesztése és alkalmazása (2.500 EFt).
- Környezeti tényezők hatásának vizsgálata a balatoni befolyók halegyütteseinek szerveződésére. (OTKA K69033; 4.500 EFt).
- Halegyüttesek taxonómiai és funkcionális sokféleségének vizsgálata a Pannon Ökorégió kisvízfolyásaiban (OTKA PD77684; 4.150 EFt).
- Conserving threatened biodiversity in the Pannon Ecoregion: evaluation of ecological, morphological and genetic diversity hotspots and human influenced landscapes (OTKA-NKTH 80140 társult pályázat; 50.000 EFt).
- A szaglás szenzo-motoros integratív folyamatainak celluláris és molekuláris alapjai gastropodokban (OTKA K78224; 6.400 EFt).
- EUFAR AIMWETLAB (Aerial Imaging of the Wetlands of Lake Balaton, a Balatoni nádasok légi képkeltő felmérése) az EUFAR (European Fleet for Airborne Research) támogatásával (költségvetés: 75.000 EUR).

- EUFAR ADDRESS (Advanced Digital Remote sensing in Ecology and Earth Sciences Summer School, fejlett távérzékelési módszerek az ökológiában és a földtudományokban nyári iskola), az EUFAR támogatásával (kölségvetés: 70.000 EUR).
- NERC (Natural Environment Research Council) pályázat keretében: pályázat címe: The development and validation of algorithms for mapping algal and cyanobacterial blooms in optically-complex lake ecosystems (témafelelős: Stirling University; 913 Eft).
- EU FP7 GIONET (GMES Initial Operations – Network for Earth Observation) az EU FP7 Maire Curie Actions – Networks for Initial Training támogatásával (Teljes kölségvetés: 3 500 000 EUR, ebből a BLKI pályázati kölségvetése: 431.000 EUR).
- Halegyüttesek monitorozása (BIT; 2.000 Eft).
- Idegi regeneráció alatti nitrogén-monoxid-indukálta molekuláris változások követeése puhatestű modellben (OTKA PD 75276; 5.000 Eft).
- Az eukarióta mikroorganizmusok diverzitása és jelentősége sekély tavakban különös tekintettel a téli körülményekre” (OTKA K73369; 4.700 Eft).
- Nátriumcsatornagátlók, mint fájdalomcsillapítók. A „funkcionális szelektivitás felderítése” biofizikai tulajdonságokra érzékeny nagy volumenű szűrővizsgálattal (MTA KOKI, 750 Eft).

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Falfushynska HI, Lesya L Gnatyshyna, Farkas A, Vehovszky Á, Gyori J, Oksana B Stoliar: Vulnerability of biomarkers in the indigenous mollusk *Anodonta cygnea* to spontaneous pollution in a transition country. *Chemosphere*, 81: 1342-1351 (2010)
2. Hiripi L, Elekes K: A 5-HT1A-like receptor is involved in the regulation of the embryonic rotation of *Lymnaea stagnalis* L. *Comp Biochem Physiol, Part C* 152: 57-61 (2010)
3. Kiss T: Apoptosis and its functional significance in molluscs. *Apoptosis*, 15: 313-321. (2010)
4. Kobayashi S, Hattori M, Elekes K, Ito E, Matsuo R: FMRFamide regulates oscillatory activity of the olfactory center in the slug. *Eur J Neurosci*, 32: 1180-1192 (2010)
5. Korponai J, Braun M, Buczkó K, Gyulai I, Forró L, Nédli J, Papp I: Transition from shallow lake to a wetland: a multi-proxy case study in Zalavári Pond, Lake Balaton, Hungary. *Hydrobiologia*, 641: 225–244 (2010)
6. Müller T, Taller J, Kolics B, Kovács B, Urbányi B, Specziár A: First record of natural hybridization between pikeperch *Sander lucioperca* and Volga pikeperch *S. volgensis*. *J Appl Ichthyol*, 26: 481-484 (2010)
7. Pirger Z, László Z, Tóth G, Kemenes I, Reglödi D, Kemenes G: A homologue of a vertebrate pituitary adenylate cyclase activating peptide is both necessary and instructive for the rapid formation of associative memory in an invertebrate. *J Neurosci*, 30: 13766-73 (2010)
8. Présing M, Kenesi Gy, Shafik HM, Spróber P, Kovács WA, Takátsy A, Preston T: A balatoni fitoplankton nitrogénigénye és a különböző nitrogénforrások jelentősége In: A Balaton kutatások fontosabb eredményei. (Szerk.: Bíró P, Banczerowski J), Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium, a Balatoni Fejlesztési Tanács és a Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 7-20.

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Balatoni Limnológiai Kutatóintézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	76	Ebből kutató ² :	35
PhD, kandidátus:	16	MTA doktora:	5
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			8

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			91
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			68
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	36	idegen nyelven: 3
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 27
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 23
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	51,75	Összes független hivatkozás száma:	450
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	450		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			15
		posztterek száma:	6
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	5	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	9
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	2		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			16
Témavezetések száma: TDK munka:	11	Diplomamunka (BSc):	25
Diplomamunka (MSc):	3	PhD:	10

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	280,41	MFt		
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	6	Teljes saját bevétel:	154,82	MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			5	
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	20,05	MFt	
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			2	
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0,66	MFt
ÚMFT témák száma:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3	
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	96,95	MFt	
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2	
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			44,03	MFt

KÍSÉRLETI ORVOSTUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET

1083 Budapest, Szigony utca 43.
telefon: 1-210 9400; fax: 1-210 9423
e-mail: freund.tamas@koki.hu; honlap: www.koki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az intézet fő feladata az idegtudományok területén végzett alap kutatás, azzal a céllal, hogy feltárva az idegműködés törvényszerűségeit elősegítse az ember egészségének megővését és az eredményes gyógyítást. Feladata a művelt tudományterületek korszerű kutatómódjának, módszertanának fejlesztése is. Részt vesz a graduális és posztgraduális képzésben, továbbá a tudományos ismeretterjesztésben. Hazai és külföldi együttműködések keretében kutatási lehetőségeket teremt az idegrendszerrel foglalkozó szakemberek számára.

A különböző idegtudományi kérdéskörökre szakosodott kutatócsoportok - a legkorszerűbb módszertant és multidiszciplináris megközelítést alkalmazva - elsősorban gyógyszeres, ezen belül molekuláris és celluláris farmakológiai kutatásokkal és módszerek fejlesztésével, endokrin neurobiológiai és molekuláris neuroendokrinológiai kutatásokkal, az agykéreg és a thalamusz kutatásával, celluláris neurobiológiai kutatásokkal, molekuláris neurobiológiai és genetikai, továbbá idegi sejtbiológiai kutatásokkal és magatartás neurobiológiai kutatásokkal foglalkoznak.

A főbb területek: a neurotranszmisszió, a sejtprotekción, a hallási, a tanulási és memóriafolyamatok, a stressz, az agresszió, a szorongás, az addikció, az ischaemiás és epilepsziás agykárosodás, a hormonszekréció központi és perifériás szabályozása, a táplálkozás és az elhízás új kísérleti állatmodellek előállítása és genetikailag módosított modellek tárolása. A stresszel, az ösztrogén szintek kóros változásaival, a pajzsmirigyműködés rendellenességeivel, valamint metabolikus betegségekkel szembeni küzdelem jegyében kutatják a neuroendokrin és autonóm szabályozás összefüggéseit. További célkitűzés a stresszhormonok és az agresszivitás közötti összefüggések, a traumatikus stresszorok következményeinek tanulmányozása, a cannabinoid rendszernek a magatartás szabályzásában játszott szerepének vizsgálata, valamint a vazopresszin krónikus stresszben betöltött szerepének tisztázása. Fejlesztő vállalkozásokkal együttműködve mind eredményesebben törekszenek új vizsgáló eljárások és hatóanyagok kifejlesztésére.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Celluláris és hálózatneurobiológiai kutatások

Agykéreg kutatások

Sikerült meghonosítani a neuronok típus-specifikus manipulációját lehetővé tévő optogenetikai módszert, amellyel a neuronok aktivitását nagy időfelbontással képesek befolyásolni, és így ok okozati összefüggéseket tisztázni. A GABAerg interneuronok meta-hálózatát vizsgálták emberi betegek hippocampusában, és kimutatták, hogy a calretinin-tartalmú interneuron specifikus sejteknek meghatározó szerepük van a dendritikus gátlósejtek szinkronizációjában, ami magyarázza a gátlás egyensúlyának eltolódásának ezen sejtek károsodása esetén. A CB1 endocannabinoid receptor eloszlását is vizsgálták az epilepszia különböző (akut versus krónikus) fázisában, bizonyítva, hogy az akut folyamatoknak kritikus

szerepük van status epilepticusban. Kimutatták, hogy az agykérgi gamma oszcillációkat az idegsejtek működését szabályozó gátlósejtek közül a parvalbumint tartalmazó gyorsüzelő kosáresejtek és a serkentő principális sejtek együttes, időben összehangolt tüzelése hozza létre. Továbbá felfedezték, hogy egy NMDA receptorokon ható új kinurénsav analógnak több jótékony hatása is van a Huntington kór tüneteinek kezelésében a kór egyik egér modelljében. Hasznosíthatóság: Humán és rágcsáló kutatásaik egyedülálló lehetőséget teremtenek a neuronális alapfolyamatok megértéséhez, illetve az epilepszia és Huntington kór működési mechanizmusainak megértésében.

Celluláris ideglettani kutatások

A hippocampális piramisisejtek felszínén feltérképezték a feszültségfüggő Na^+ csatornák szubcelluláris eloszlását egy újonnan bevezetett elektron mikroszkópos technika segítségével, ami megmutatta, hogy a piramisisejtek axonjának kezdeti szakaszán 40-szer magasabb Na^+ csatorna denzitás található mint a sejttesten és a proximális dendriteken. Kollaborációs kísérletekben meghatározták, hogy a kisgyei Golgi sejtek csak elektromos szinapszisokkal vannak összekapcsolva. Ezen elektromos vagy réskapcsolatok által összekapcsolt Golgi sejt hálózat ritmikus, összehangolt/szinkronizált tüzelési mintázatot mutat. Ennek a szinkronizált hálózatnak ha kevés tagja szinaptikus serkentést kap, akkor a neuronhálózat deszinkronizálódik, aminek az időtartama képes kódolni a serkentő bemenet erősségét.

Talamusz kutatások

Az alvás-ébrenléti ciklus valamint az érzelmi, figyelmi és motivációs folyamatok szabályozása az agytörzs ún. felszálló, aktiváló rendszerein alapul. Ezek az agykéreg és a talamusz serkentésével fejtik ki hatásukat. A Talamusz Kutatócsoport 2010-ben egy olyan agytörzsi felszálló rendszert írt le, amelyik gátló hatású, tehát alapvetően más a működési elve, mint az eddig megismerteké. Összehangolt, a szerkezetre és a működésre irányuló kísérletek segítségével megállapították, hogy a pályarendszer erős gátlást fejt ki szelektíven olyan talamikus magokon, melyek döntően meghatározzák a magasabb rendű idegrendszeri funkciókért (gondolkodás, tudat) felelős agykérgi területek működését. Hasznosíthatóság: A rendszer leírása új megvilágításba helyezi a 60 éve leírt agytörzsi aktiváló rendszer működését. Az új felszálló rendszer drog célpont lehet tudatzavarokkal kapcsolatos pszichiátriai neurológiai kórképekben.

Hálózat ideglettani kutatások

Elektrofiziológiai és anatómiai technikák kombinálásával meghatározták az egyes periszomatikus gátlósejttípusok kimeneti tulajdonságait és azok kolinerg receptorokon keresztüli szabályozását. Hasznosíthatóság: A kísérleti eredmények segítenek megérteni a kolinerg rendszer működési sajátosságait, melyek sérülnek egyes mentális betegségekben, mint pl. az Alzheimer kórban.

Gyógyszerkutatások

3D, 2-foton lézer pásztázó mikroszkóp továbbfejlesztése Roller Coaster technika segítségével (Katona és mtsai PNAS 2010)

A hippocampus CA1 régió interneuronjain elsőként mutatták ki, hogy lokális NMDA receptor függő spike-ok jelentkeznek. Mivel az interneuronok fontos szerepet játszanak a szinaptikus plaszticitásban ezért a spontán jelentkező dendritikus spike-ok részt vesznek a principális sejtek ellenőrzésében. Hasznosíthatóság: A 3D pásztázó mikroszkóp fejlesztésében jelentős előrelépés, hogy sikerült a mikroszkóp idő- és térbeli feloldóképességét jelentősen megnövelni.

Nem-szinaptikusan elhelyezkedő nikotinos acetilkolin receptorok szerepe a dendritek visszaterjedő akciós potenciáljára

2-foton pásztázó mikroszkóp segítségével vizsgálták az OTKA pályázat keretében a nemszinaptikus nikotin receptorok szerepét és megállapították, hogy a nagyobb koncentrációjú acetilkolin atropin jelenlétében a dendriteken spontán tüzelést vált ki és jelentősen emeli a Ca koncentrációját. Hasznosíthatóság: A világ gyógyszeriparában hatalmas pénzügyi ráfordítással olyan $\alpha 7$ alegységgel rendelkező nikotin receptor izgató vegyületek után kutatnak, amelyek a tanulást javítanák, a feledékenységet csökkentenék, illetve a demencia korai fellépését megakadályozná. Az elért eredmények ilyen jellegű gyógyszerek kutatására kiválóan alkalmas.

Neuroimmunológiai kutatások

A laboratórium lezárása után folytatódott a kutatás a Marie Curie ösztöndíj (Haskó György) és az OTKA támogatás segítségével. A kutatások az MTA KOKI-n kívül több amerikai intézet együttműködésével hoztak eredményt. Megállapították, hogy a nemszinaptikus adenzin A_{2B} receptoron keresztül az enyhén hypoxiás agyszövetben is az extracelluláris térben ATP-ből keletkező adenzin csökkenti a szepszis mortalitását. Hasznosíthatóság: A szepszis halálozási frekvenciája rendkívül magas. Kísérleteik alapján a gyógyszerkutatás számára szelektív adenzin A_{2B} agonisták kutatását javasolják.

Molekuláris farmakológiai kutatások

Purinerg jelátvitel kutatása a központi idegrendszerben

Legújabb kutatásaikban az ioncsatorna-szerű P2X7 receptorok szerepét vizsgálták neuropszichiátriai betegségek állatkísérletes modelljein. Az elvégzett viselkedésfarmakológiai vizsgálatokban a P2X7 receptor génkiütésnek, illetve P2X7 receptor antagonistáknak hangulatstabilizáló hatása volt a depresszió és a bipoláris betegség állatkísérletes modelljeiben. Hasznosíthatóság: Az eredmények gyógyszeripari partnerrel együttműködésben születtek. A P2X7 receptoron ható ligandokat hasznosító kutató-fejlesztő tevékenység a központi idegrendszeri gyógyszereknek egy teljesen új támadáspontú csoportjához vezethetnek el, melyek nemcsak depresszióban és bipoláris betegségben, hanem a központi idegrendszer gyulladásoos betegségeiben és fájdalomcsillapítóként is értékesek lehetnek.

Celluláris farmakológiai kutatások

Szenzorineurális halláskárosodások és gyógyszeres kezelésük kutatása

A halláskárosodás a leggyakoribb érzékszervi megbetegedés. Több mint 250 millió embert érint (www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300, WHO 2005). Kidolgoztak egereken egy szenzorineurális halláskárosodás modellt, amellyel gyógyszerjelölt vegyületek hallásvédő hatását tudják vizsgálni in vivo. Hasznosíthatóság: A vizsgálatokat egy gyógyszergyárral együttműködésben végzik. Sikeres állatkísérletek esetén céljuk a gyógyszer emberi kipróbálása és a hatás új terápiás indikációként való bejegyeztetése.

Nátriumcsatorna gátló vegyületek hatásmechanizmusának kutatása

Kísérletesen végrehajtottak egy összehasonlító hatásmechanizmus-kutatást 35 nátriumcsatorna gátló gyógyszeren. Azonosították a nátriumcsatorna gátlók különböző típusait. Elsőként azonosítottak olyan konkrét kémiai tulajdonságokat, amelyek alapján nem a hatáserősséget általában, hanem az állapotfüggés mértékét lehet jósolni. Hasznosíthatóság: Az eredmények alapján sokkal hatékonyabban lehet nátriumcsatorna gátlókat fejleszteni konkrét terápiás indikációkra.

Celluláris neurofarmakológiai kutatások

Munkájuk során leírták, hogy hippokampális szemcsesejtek találhatóak a fő területükön, a gyrus dentatus-on kívül is, a CA3 régióban. A CA3 szemcsesejtek hasonló celluláris tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a jól ismert társaik a gyrus dentatus-ben, azonban funkcionálisan mégis eltérnek, mivel más sejtektől kapnak szinaptikus információt.

Endokrin neurobiológiai kutatások

Igazolták, hogy a szaporodás agyi szabályozását irányító GnRH idegsejtek működésében emberben is különleges szerepet játszik egy peptidet, a kisspeptint termelő idegsejt rendszer. Megállapították, hogy a női hipotalamuszban a kisspeptint tartalmazó idegsejtek száma jelentősen nagyobb, mint férfi agyból származó szövettani mintákban. Ugyancsak a GnRH idegsejtekre vonatkozó, új megfigyelésként írták le, hogy a nucleus suprachiasmaticusból származó, napszaki információ a GnRH idegsejteket indirekt módon éri el. A közvetítést végző, két idegsejtből álló pálya átvivőanyagként vazopresszint és kisspeptint használ. Megmutatták, hogy az endokannabinoid jelátviteli rendszer gátló hatást gyakorol a GnRH idegsejtek működésére, melyet GABA-erg idegi bemenetek közvetítenek. Az ösztrogén hormonok magasabb rendű agykérgi működésekben játszott szerepét microarray technológiát alkalmazó génexpressziós vizsgálatokkal elemezték. Új, krónikus kezelési modellben az ösztrogén hormonok által szabályozott gének változásait független módszertani megközelítéssel erősítették meg. A pajzsmirigyhormonok agyi szabályozását érintő számos eddigi kísérleti adatot egy funkcionális elméletben egyesítették, annak bizonyításával, hogy a glia sejtekben történő pajzsmirigyhormon aktiváció a sejt környezetében lévő neuronokban képes közvetlenül kiváltani egyes gének fehérrékké történő átírását. Hasznosíthatóság: Olyan közvetlen, gén-szintű funkcionális kapcsolatot tártak fel a koleszterin és a pajzsmirigyhormon aktiváció mechanizmusa között, amely hozzájárulhat az elhízás molekuláris alapjainak jobb megértéséhez.

Molekuláris neuroendokrinológiai kutatások

Endokrin működést megzavaró környezeti tényezők vizsgálata: A mikotoxinok endokrin működéseket megzavaró (endocrine disruptor) hatása egyre nagyobb egészségügyi kockázatot jelent. Kimutatták, hogy a zearalenon nemi működés megzavarásán kívül hat a hipotalamo-hipofízis-mellékvese rendszerre és módosítja a táplálékfelvételt, az energia metabolizmus és a stresszválasz szabályozásában résztvevő neuropeptidok szintézisét a központi idegrendszerben. Neuroimmunológiai kutatások: A kemokinek közé tartozó fraktalkinek fontos szerepet játszanak az immunsejtek migrációjában a periférián, valamint a központi idegrendszerben a neuronok és a microglia sejtek közti kommunikációban. Bizonyították, hogy a fraktalkin receptor szignalizáció hiánya magatartási eltéréseket is okoz. A fraktalkin receptor deficiens állatok különböző szorongási és depressziót vizsgáló magatartási tesztekben aktív megküzdési stratégiát folytatnak és reziliens fenotípust mutatnak metabolikus és stressz kihívásokra.

Integratív neuroendokrinológiai kutatások

Feltérképezték a hipofiziotróp TRH idegsejtek megoszlását egerekben. Megfigyelték, hogy e sejtek megoszlása és a paraventriculáris idegmag szerveződése egérben jelentősen eltér a patkányban tapasztaltaktól. Ezen eltérő szerkezet leírásának megkönnyítéséhez új nevezéktant javasoltak. Transzgenikus egérmodellek segítségével jellemezték az agyi endokannabinoid rendszer szerepét az energiaháztartás szabályozásában. Kimutatták, hogy a TNF α kizárólag az alfa taniciták egy részében játszik szerepet a bakteriális lipopoliszaharid (LPS) kezelés hatására bekövetkező kettes típusú dehidrogenáz (D2) aktivációban. Továbbá valószínűsítik, hogy a TNF α nem közvetlenül hat a tanicitákra, mivel e cytokin receptorának fő jelátviteli

rendszerének, az NF- κ B rendszernek, az aktivációja később következik be a tanycytákban, mint a D2 enzim TNF α közvetítette aktivációja. Hasznosíthatóság: Az elért eredmények hozzájárulnak az energiaháztartás szabályozásában kulcs szerepet játszó rendszerek jobb megértéséhez.

Géntechnológiai és fejlődés-neurobiológiai kutatások

Molekuláris biológiai és genetikai kutatások

Molekuláris Biológiai és Genetikai Kutatócsoport által előállított transzgenikus egérmodellek széles nemzetközi együttműködésben történő felhasználásával számos fontos eredmény született. Többek között azt a jelentős felfedezést tették, hogy azok a gluaminsav dekarboxilázt (GAD65) epresszázó felnőtt éretlen idegsejtek, amelyek fiziológiai körülmények között a szaglógumóba vándorolva GABAerg idegsejteké differenciálódnak a velőhüvely eltávolítását követően képesek a corpus callosumba vándorolni és ott velőhüvely képzésében kitüntetett szerepet játszó speciális gliasejteké, oligodendrocitákká alakulni. Hasznosíthatóság: Ez a felfedezés potenciális terápiás lehetőséget teremt idegrendszeri sérülések és betegségek gyógyítására.

Dr. Charles Gilberttel együttműködve (Neurobiológiai Laboratórium, Rockefeller Egyetem, New York, USA), gátló és serkentő agykérgi idegsejtek rekombináns vírussal (AAV) történő fluoreszcens jelölését követő kétfoton-mikroszkópos vizsgálatokkal megállapították, hogy a tanulás során az érző bemenetek agykérgi reprezentációjának tapasztalat függő átrendeződése felnőttben együtt jár a serkentő és a gátló axonok eltérő átrendeződésével. Ez az eredmény azt jelzi, hogy gátló és serkentő hatások egyensúlya fontos az érző információk agykérgi reprezentációjában.

Lencse hámsejtek tenyésztésével létrehozott mesterséges szemlencse modellben először mutatták ki a GABA jelátvitel összes molekuláris komponensét: a GABA szintetizáló enzimeket, receptorokat, a membrán és vezikuláris transzportereket. Bebizonyították, hogy a GABA a lencse sejtekben, mindkét receptor típuson keresztül hatva növeli a sejtekben a kalcium koncentrációt, aminek szerepe lehet számos sejt szintű folyamat szabályozásában. Hasznosíthatóság: Ez a sejtszintű rendszer alkalmas lehet a GABA receptorokon ható gyógyszerjelöltek egyszerű tesztelésére is.

Idegi sejt-és fejlődésbiológiai kutatások

Szelektív adhézió elve alapján, szintetikus adhezív peptid-konjugátum (AK-c(RGDfC)) alkalmazásával radiális glia-típusú őssejteket izoláltak és klónoztak felnőtt egerek különböző agyi régióiból. In vitro fenntartható és őssejt sajátosságokkal bíró sejtek izolálhatók a felnőtt egeragy „nem-neurogén” zónáiból is. A sejtek sajátosságainak összehasonlító elemzése azt mutatta, hogy i) regionális elkötelezettségüket az in vitro fenntartott őssejt-populációk elvesztik; ii) fennmaradnak olyan sejt-típus-meghatározottságok, amelyek bizonyos idegszöveti sejt-típusok – elsősorban oligodendroglia sejtek – kialakulását korlátozzák; iii) glutamaterg és GABAerg idegsejtek az eddig izolált klónok mindegyikéből kialakulhatnak.

Megmutatták, hogy a korai (embrionális (R1 ES), korai neuroepiteliális (NE-4C) és embrionális karcinoma (P19 EC)) őssejtek tartalmazzák a nagy Cl⁻ konduktanciával jellemezhető EAAT4 glutaminsav transzportert. A transzporter in vivo jelenlétét bizonyították az embrionális eger és patkány germinatív rétegében is. Up-take vizsgálatok alapján valószínűsítették, hogy a transzporter elsősorban a differenciálódó sejtek Cl⁻ forgalmában játszhat fontos szerepet. Megállapították, hogy az idegszövet fejlődésében fontos morfogenetikus szerepet játszó retinsav (RA; az A-vitamin aktív származéka) előállításához és lebontásához szükséges enzim- és tároló fehérje-készlet az őssejtek ideg irányú differenciálódása során – az indukciós feltételektől függő módon – jelentősen változik. Az

agy különböző részeiről izolált őssejtpopulációk RA szignált közvetítő és RA metabolizmust irányító fehérjeit kódoló gének aktivitása különbözik. Az AK-c(RGDfC) (szelektív adhezív peptid) alkalmazásával embrionális (ES) és mesenchymalis őssejtek szérum-mentes fenntartását és meghatározott sejtfeleségek megnövelt letapadását érték el. A peptiddel klinikai titan implantatumokat modellező próbatesteket vontak be (Szegeden végzett) állatkísérletek céljára. Az első kísérletsorozat eredményei azt mutatták, hogy a bevonat az implantátum mentén jelentősen fokozza a csontosodás mértékét. A sejtek adhezív sajátságainak elemzésével megmutatták, hogy a sejtek letapadása és az ezt kísérő szekréciónak aktivitása OWLS detekciós módszerekkel elkülöníthető; a felülettel való aktív sejt-felszín kapcsolódás kinetikája vizsgálható. Eljárást dolgoztak ki a sejtmembrán egyes ioncsatorna-aktivitásainak optikai (OWLS módszerekkel történő) detektálására. Nagy felbontású (fluoreszcens) time-lapse mikroszkópos rendszer és marker molekulákat expresszáltató virustörzs segítségével az in vitro vírus-terjedés idő- és térbeli dinamikáját követték nyomon. Hasznosíthatóság: A statisztikus fizika módszerével egyszerű, perkolációs elméleten alapuló modellt állítottak fel, mely nagy pontossággal leírja és megjósolhatóvá teheti bizonyos vírális fertőzések terjedését.

Molekuláris neurobiológiai kutatások

A Molekuláris Neurobiológiai Kutatócsoport 2009-es megalakulásakor az abnormálisan fokozott agyműködés csillapításában elsődleges fontosságú endokannabinoid rendszer vizsgálatát tűzte ki célul. A 2010-es évben feltárták az endokannabinoidok szintéziséért és lebontásáért felelős enzimek előfordulási helyét rágcsálók agykéregben, valamint kiterjesztették ezt a munkájukat a memóriában és tanulásban fontos szerepet betöltő emberi hippocampusra. Eredményeik feltárták, hogy az elsődleges endokannabinoid molekula, a 2-AG szintéziséért és lebontásáért felelős enzimek a kémiai szinapszisok ellentétes oldalán helyezkednek el, lehetővé téve ezzel, hogy a 2-AG a szinapszisokban a hagyományos útvonalaktól eltérően visszafelé közvetítsen információt. További kísérleteikben francia és amerikai kollaborációs partnerekkel együttműködve megállapították, hogy ezeknek a fehérjéknek megváltozott az agyi eloszlása a Törékeny X kromoszóma-szindróma nevű értelmi fogyatékossgot okozó betegség egérmódeljében. Ezek a változások alapvető fontosságúak, és hozzájárulhatnak új, eddigiektől eltérő mechanizmuson alapuló magyarázathoz a szindróma egyes tüneteinek (például az epilepsziás rohamoknak) értelmezésére. Hasznosíthatóság: Fontos eredmény egy svájci kollaborációban végrehajtott kísérletsorozat, ami az egyik legszélesebb körben alkalmazott fájdalomcsillapító, a paracetamol hatásmechanizmusának egy új, az endokannabinoid-által közvetített elemét írta le, ami elősegítheti hatékonyabb, kevesebb mellékhatással rendelkező fájdalomcsillapítók kifejlesztését.

Magatartásélettan és stressz-kutatások

A Celluláris és Hálózat Neurobiológiai Osztállyal, és az ExtractumPharma Zrt. gyógyszergyárral együttműködésben létrehozták az első olyan gyógyterméket (szorongásoldót), amely az intézetben született meg. Ez a termék a 2010. év folyamán megjelent az Amerikai Egyesült Államok piacán, az alkotók érdemeinek elismerésével mind a termék dobozán, mind a reklám jellegű ismertetőkön. A termék létrehozását magalapozó találmánnyal kapcsolatban - a korábban benyújtott PCT/HU2007/000052 számú nemzetközi szabadalmi bejelentés elfogadása után -, a 2010. évben három új szabadalmi bejelentést tettek. Ezek az "EP 07733869.7" számú európai szabadalmi bejelentés, a "12/304 558" számú Amerikai Egyesült Államokbeli szabadalmi bejelentés, és a "09109349.0" számú hong-kongi szabadalmi bejelentés.

Az agresszió idegrendszeri mechanizmusainak tanulmányozásában az elmúlt években jelentős változás állt be, amikor az Osztály munkatársai - világviszonylatban először - létrehoztak egy olyan agresszió modellt, amelyben az agressziós megnyilvánulások abnormálisnak tekinthetők. Ez az agressziótípus - kiváltó okainak, magatartási jellegzetességeinek, és emocionális komponenseinek alapján -, a humán antiszociális agresszióval rokonítható. Az idegrendszeri háttér tanulmányozása során részletesen feltérképezték az agresszív támadásokban közvetlen szerepet játszó agyi struktúrákat, és felismerték, hogy az antiszociális agresszió szabályozásában olyan agyterületek játszanak fontos szerepet, amelyek normális körülmények között a ragadozói agressziót szabályozzák. Ez a felismerés - különösen azáltal, hogy analógiát sikerült felfedezni a laboratóriumi modell, és az antiszociális humán agresszió szabályozása között -, új megközelítésbe helyezi az antiszociális agresszió kezelhetőségének problémáját, és hosszú távon hozzájárulhat olyan terápiák megjelenéséhez, amelyek ennek az agressziótípusnak a kezelését célozzák meg. Hasznosíthatóság: 2010 folyamán hozzájárultak egy új, a stresszválaszt szabályozó idegrendszeri mechanizmus felfedezéséhez. A stresszválasz hosszú távú következményeinek vizsgálata során egy olyan új modellt dolgoztak ki, amelyet a jövőben a szociális fóbia mechanizmusainak laboratóriumi tanulmányozására lehet majd felhasználni. A modell kifejlesztése hozzájárulhat olyan új szorongásoldó készítmények kifejlesztéséhez, amelyek specifikusan erre a szorongástípusra hatnak.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Agykéreg Kutatócsoport

A Huntington kór tüneteinek enyhítésére igen kevés terápiás megközelítés alkalmazható. Ezért is tűnik igen fontosnak az a megfigyelésük, hogy egy új kinurénsav analóg alkalmazása jelentősen lelassítja e neurodegeneratív betegség során bekövetkező változások ütemét egy Huntington kóros állatmodellben. Mivel ez az új anyag igen kevés mellékhatást okozott, reménykeltőnek tűnik a klinikai tesztekben való kipróbálása.

Celluláris Idegélettan Kutatócsoport

Az idegműködés egyik fundamentális kérdése, hogyan működik az idegsejtek közti jelátvitel. Egy új, Magyarországon először alkalmazott eljárással kiderítették azon fehérjék eloszlását az idegsejtek felszínén, amely csatornamolekulák meghatározzák a sejtek aktivitását. Mivel ezen fehérjék működésének a módosításán keresztül hat számos kedélyjavító gyógyszer ill. anti-epileptikum, a kutatásaik elvezethetnek új gyógymódok kidolgozásához.

Hálózat Idegélettan Kutatócsoport

Az Alzheimer kór az egyik fő idegrendszeri betegség az egyre jobban elidősödő nyugati társadalmakban, amely körképben a kolinerg idegsejtek működése csökken. Kutatásaikban ezen idegsejtek hatásait vizsgálták, és eredményeik segíthetik e betegség kialakulásának jobb megértését.

Talamusz Kutatócsoport

Az alvás-ébrenlét ciklus zavarai jelentősen befolyásolják az egyén teljesítőképességét és közérzetét. Kutatásaikkal jelentősen hozzájárultak az alvásszabályozás megértéséhez, ami segíthet a kóros alvászavarok terápiás leküzdésében.

Farmakológiai Osztály

Az osztály vezetője Dr. Vizi E. Szilveszter, mint a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) elnöke, de az osztály és az intézet több tagja is részt vett előadóként a TIT

ismeretterjesztő tanfolymain, és a TIT folyóirataiban (Élet és Tudomány, Természet Világ) több alkalommal interjút adott. Az intézetben kifejlesztett 3D pásztázó lézer mikroszkóp felhasználási lehetőségeit a Magyar Televízió csatornáin 3 műsorban is ismertették, és több cikk jelent meg ezzel kapcsolatban, amelyről az MTI is tájékoztatást adott. Dr. Vizi E. Szilveszter a TIT több ismeretterjesztő fórumát nyitotta meg (Magyar Nyelv Hete, Tudomány Hónapja, stb.) és tartott bevezető előadást, melyekről a helyilapok és az elektronikus sajtó is tájékoztatást adott.

Endokrin Neurobiológiai Kutatócsoport

Az ösztrogén-függő agyi gének vizsgálatával és az ösztrogén hormonok agykérgi hatásainak megfejtésével olyan társadalmilag is fontos idegrendszeri kórképekre kínálnak távlati megoldást, melyek keletkezéséért a menopauzát követő ösztrogén hiányos állapot felelős. A kisszeptinnel kapcsolatos kutatások ugyancsak az emberi gyógyászatban is felhasználható ismeretekhez vezethetnek, újszerű fogamzásgátlási stratégiák és fertilitási problémák kezelése terén.

Molekuláris Neuroendokrinológiai Kutatócsoport

Eljárást dolgoztak ki élelmiszerekben és takarmányokban előforduló mikotoxinok endokrin működést megzavaró hatásának kimutatására, és együttműködésben jellemeztek olyan baktérium törzseket, melyek bontják a mikotoxinokat. Adaptálták a nyálmintákból történő hormon és egyéb biomarkerek nem invazív meghatározásának technikáját, ami lehetővé teszi a stressz-, valamint a stresszel kapcsolatos anyagcsere-, pszichoszomatikus betegségek és pszichés kórképek pontosabb felismerését és új kezelési stratégiák kidolgozását.

Integratív Neuroendokrinológiai Kutatócsoport

Az elhízás napjaink egyik népbetegsége. Az elhízás és szövődményei napjainkban a társadalom közel egyharmadát érinti, és súlyos terhet ró az állami költségvetésre. Kutatásaikkal az energiaháztartás agyi szabályozásának jobb megértésén keresztül ennek a súlyos problémának megoldásához járul hozzá a kutatócsoport.

Géntechnológiai és Fejlődés Neurobiológiai Osztály

A fiatal, még pályaválasztás előtt álló generációnak különös fontos bemutatni a tudományos pálya lehetőségeit. Ehhez egyrészt a központilag szervezett, gimnazistáknak szóló intézeti nyílt napon való részvétellel járultak hozzá (előadás, laborbemutató), illetve gimnáziumokban tartottak a csoport kutatói a kábítószer használat megelőzését szolgáló előadásokat, másrészt népszerű magazinokban megjelent interjúk segítségével személyes példákon keresztül mutatták be a kutatói életformát. A Nikon-KOKI Mikroszkóp Központ megnyitója kapcsán megjelent rádiós és televíziós interjúkban és cikkekben mutatták be a központban rejlő tudományos lehetőségeket a társadalom szélesebb rétegeinek. Rendszeres előadások orvos- és egészségügyi szakalkalmazottak továbbképzési fórumain az idegi őssejtek és azok lehetséges klinikai alkalmazásairól (Szeged, Debrecen, Kecskemét Pécs, Budapest).

Az intézet az Idegi Sejt- és Fejlődésbiológiai Laboratóriuma szervezte Agykutatás Hete Budapesten (Millenáris Park; [2010. március 16., 20] rendezvényt. Rendszeres előadások orvos- és egészségügyi szakalkalmazottak továbbképzési fórumain az idegi őssejtek és azok lehetséges klinikai alkalmazásairól (Szeged, Debrecen, Kecskemét Pécs, Budapest). Radio (Szonda; Esti beszélgetés tudományról; Közletről) és TV (Fókusz; Hir TV) műsorok az idegi őssejtek és azok lehetséges klinikai alkalmazásairól Ismeretterjesztő filmben részvétel: „Majd a DNS”; IV. rész Az őssejtek; Centrál Filmstúdió 2010. A laboratórium szervezte az Agykutatás Hete Budapesten (Millenáris Park; 2010. március 16., 20) rendezvényt.

Magatartásélettan és Stressz Kutatócsoport

Az intézetben fejlesztett új szorongásoldó készítmény ismertetője hozzáférhető az érdeklődők számára az Interneten, a termék részt vett az Eurecan European Venture Contest elődöntőjében, és rövid termékbemutató kíséretében megjelent a rendezvény honlapján, valamint nyomtatott kiadványaiban, ugyanakkor szerepelt a Valdeal Innovációs Zrt által szervezett innovációs konferencián, ahol a "Sikertörténetek" között szerepelt, és ekként jelent meg a konferencia kiadványában.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Celluláris és Hálózat-Neurobiológiai Osztály

Hazai kollaboráció: A hazai kollaborációk döntő jelentőségűek abban, hogy az epilepszia alapmechanizmusainak felderítését célzó kutatások az MTA KOKI-ban összekapcsolódnak a klinikai kutatásokkal. Az évek óta tartó a kölcsönös előnyökkel járó együttműködés lefedi a humán szövetminták feldolgozását, elektrofiziológiai mérések szövettani háttérének megállapítását, új állatmodellek validálását stb. Epilepszia Műtéti Program - OITI, Epilepszia Centrum, MTA Pszichológiai Intézet, SZBK.

Külföldi kollaboráció: Az igen kiterjedt nemzetközi együttműködések során elsősorban a szakmai tapasztalatok kölcsönös kicserélése valósul meg. Így vált lehetővé pl. a legmodernebb optogenetikai technikák meghonosítása az osztály különböző laboratóriumaiban, ill. számos külföldi munkacsoport elektrofiziológiai eredményeinek strukturális háttérét a hazai laborokban készült vizsgálatokkal tisztázták.

Dr. Angus Silver (University College London); Dr Anita Lüthi (Biozentrum University of Basel, Svájc), Dr Buzsáki György (Rutgers University, Newark NJ); Dr Didier Pinault (Université Louis Pasteur, Strasbourg); Dr Mark Farrant (University College London UK); Dr Martin Deschenes (Université Laval-Robert Giffard, Quebec, Canada); Dr Stuart Cull-Cand (University College London UK); Dr. Catherine Ledent (IRIBHN, Belgium); Dr. Danielle Piomelli (University of California, Irvine); Dr. Hannah Monyer (University of Heidelberg, Germany); Dr. Ken Mackie (University of Washington, Seattle, USA); Dr. Mody István (University of California, Los Angeles, USA); Dr. Ole Paulsen (Oxford University, UK); Dr. Ryuichi Shigemoto (NIPS, Okazaki, Japan); Dr. Somogyi Peter (MRC ANU, Oxford University, UK); Dr. Hajime Hirase (RIKEN Brain Science Institute, Japán); Dr Uli Zeilhofer (University of Zurich, Switzerland); Dr Andreas Zimmer (University of Bonn, Germany); Dr Brigitte Kieffer (Queen's University, Kingston, Ontario, Canada); Dr Thomas Kuner (University of Hedielberg, Germany); Dr Stephane Dieudonne (École Normale Supérieure, Paris, France); Dr Masahiko Watanabe (Hokkaido University, Japan); Dr JM Blasco-Ibanez (University of Valencia, Spain); Dr Holger Lerche (Universitätsklinikum Tübingen, Germany).

PhD képzés: Semmelweis Egyetem, ELTE

Graduális képzés: Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai Kar; Szent István Egyetem; Semmelweis Egyetem

Farmakológiai Osztály

Hazai kapcsolatok: Semmelweis Egyetem (graduális és posztgraduális oktatás); TEVA Magyarország Zrt.; Richter Gedeon Nyrt., Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika (Semmelweis Egyetem)

Nemzetközi kapcsolatok: Institute Pasteur, Collège de France, Paris (közös beadott NKTH pályázat); Univ. Of Victoria, BC, Canada; Sophion Bioscience A/S, Ballerup, Denmark; Charité Universitätsmedizin Berlin, Germany; Center for Biomolecular Medicine and Pharmacology, Medical University of Vienna, Austria; Laboratory of Neurobiology, National Institute of Environmental Health Sciences, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, USA

A Celluláris Neurofarmakológia Kutatócsoport három külföldi csoporttal végez szoros együttműködést, hogy széleskörű módszerek, és az egyes csoportokban felhalmozódott szakmai tapasztalat segítse az adott tudományos kérdések hatékony megválaszolását. Sebastian Jessberger (ETH, Zürich) csoportja által készített vírusvektort használva közösen vizsgálják az felnőttkorban született szemcsejtek beépülésének mechanizmusait. Urs Gerber (Univ. Zürich) csoportjának munkája hozzájárul a szemcsejteken található metabotróp glutamát receptor 2/3 poszt-szinaptikus működését vizsgáló munkához. Xavier Leinekugel (Univ. Bordeaux) csoportja által végzett elektrofiziológiai mérésekhez anatómiai megerősítő kísérleteket végeznek.

Endokrin Neurobiológiai Osztály

Kollaborációs kapcsolat kiépítése a Debreceni Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetével. MTA Pszichológiai Intézet: kortizol mérés nyálmintákból a Budapesti Baba-Mama program Szent István Egyetem és Debreceni Egyetem: közös kutatómunka az NKTH által finanszírozott Mycostop konzorciumban, valamint prebiotikumok közös fejlesztése a Pfizer kutatási pályázat keretében. Vadaskert Alapítvány: stresszhormonok meghatározása magatartás-zavaros gyermekek nyálmintáiból

Fogadott vendégkutatók: Professor Roger Adan, Hollandia, Genes and Behavior Department of Neuroscience and Pharmacology, (2 nap); Nela Monasterio, Mexikó, Universidad Nacional Autónoma de México, 6 hónap; Maria Victoria Milanés, Spanyolország, University of Murcia, 3 hónap; Cristina Nunez, Spanyolország, University of Murcia, 3 hónap; Fatima Martin, Spanyolország, University of Murcia, 3 hónap

Csoportkutatók hosszabb ideig tartó külföldi tanulmányútja: Tufts Medical Center, Boston, MA, USA, 3 év (1 fő); Hotchkiss Brain Institute, Calgary, Kanada, 2 év (1 fő); University of Manchester, Anglia, 2 év (1 fő)

Vállalati kutatás-fejlesztési kapcsolatok: Richter Gedeon NyRt; Pfizer Gyógyszergyár

Felsőoktatási tevékenység: Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Karán „A neurobiológia alapjai” és a „Bevezetés a funkcionális neurobiológiába” c. tárgyak oktatása (2 fő). Web alapú oktatási anyag elkészítése (2 fő). Műszaki Egyetem Biomérnöki Kar, BSc képzés (1 fő), SE/FOK (1 fő). (Előadások)

Doktori képzésben való részvétel: Semmelweis Egyetem Szentágothai János Doktori Iskola, Neuroendokrinológia kurzus vezetése; Semmelweis Egyetem Szentágothai János Doktori Iskola, Neuroendokrin és Stressz kurzusaiban előadások tartása; 2 PhD kurzus vezetése; 3 PhD kurzuson előadás (8 fő)

Géntechnológia és Fejlődés Neurobiológia Osztály

Molekuláris Biológia és Genetika Kutatócsoport

Eszterházy Károly Főiskola Állattani Tanszékkal és a Semmelweis Egyetem, Klinikai Kísérleti Kutató- és Humán Élettani Intézet, Szövetépitő Laboratóriumával szoros szakmai együttműködésben egy mesterséges szemlencse szövettenyészet hoztak létre és tanulmányozták a GABA jelátvitel sajátosságait ebben a modellben.

2010-ben közös közleményt eredményező szakmai együttműködés keretében használták a Molekuláris Biológiai és Genetikai Kutatócsoport által előállított transzgenikus egérmodelleket: Charles D. Gilber (Laboratory of Neurobiology, The Rockefeller University, New York, New York, USA); Vittorio Gallo (Center for Neuroscience Research, Children's National Medical Center, Washington, DC, USA); Michael T Shipley és Adam C. Puche (Department of Anatomy and Neurobiology, University of Maryland, School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA); Chris B. McBain (Laboratory of Cellular and Synaptic Neurophysiology National Institute of Child Health and Human Development, NIH, Bethesda, Maryland, USA); Owen Chan (Section of Endocrinology, Dept. of Internal Medicine, Yale Univ. School of Medicine, New Haven, CT, USA).

Idegi Sejt- és Fejlődésbiológiai Kutatócsoport

Svájc-Magyarország közötti együttműködési program keretében: 1 kutató (Sciex Junior Fellowship) 1 éves közös „mentor” ösztöndíjat nyert Neuroscience Centre of Univ. Geneva. Határozott idejű postdoc pozíciót nyert és a fogadó laboratóriumokkal közös kutatásokat valósít meg: 1 kutató: Centre of Integrative Physiology, University Medical School, Edinburgh, UK; 1 kutató: Samuel Lunenfeld Research Institute, Mount Sinai Hospital Toronto, Canada.

NanoToes Initial Training Network (EU Fp7) keretében a laboratórium felelős a nano-anyag okozta idegszöveti válaszreakciók kutatásáért és módszer-fejlesztéséért. Ennek keretében 4 éven át a Partner Laboratóriumok postdoc és PhD-hallgató munkatársai, valamint egy nem magyar PhD hallgató számára ad képzést.

A laboratórium részt vesz az ASMENA (EU Fp7) pályázatban.

Molekuláris Biológiai Kutatócsoport

A kutatócsoport a Svájci Hozzájárulás keretében elnyert pályázat támogatásával végez közös kutatást a zürichi egyetem farmakológiai tanszékén dolgozó Prof. Uli Zeilhofer laboratóriumával. A projekt témája az endokannabinoid rendszer fehérjéinek a fájdalom terjedésében betöltött szerepének vizsgálata, ami új mechanizmusú fájdalomcsillapítók kifejlesztését teheti lehetővé. Ezen kívül szoros tudományos kapcsolatot tartanak fenn a világ vezető idegtudósai közül Prof. Ken Mackie-vel (Indiana University, USA), Prof. Masahiko Watanabe-vel (Sapporo University, Japán), az általuk készített antitestek tesztelésére. Az antitestek tesztelése részben a Prof. Benjamin Cravatt által a Scripps Research Institute-ban (La Jolla, USA) előállított és szintén kollaboráció keretében megkapott génkiütött állatokat használják a Törekény X kroszomóma mentális retardációs szindrómát vizsgáló projektben.

Magatartás Neurobiológiai Osztály

Tudományos megállapodások: Robert Adamec (Memorial University, St. John's, Newfoundland, Canada); Mario Engelmann (Magdeburgi Orvosi Egyetem, Németország), Ludmilla Filaretova (Pavlov Intézet, Szentpétervár, Oroszország), Stephen Goldberg (NIDA-NIH, Baltimore, USA), Roser Nadal (Barcelonai Egyetem, Spanyolország), Menno R. Kruk (Leideni Egyetem, Hollandia). A National Institute on Drug Abuse-al (Baltimore, USA) tartós együttműködési megállapodást kötöttek, aminek kapcsán az amerikai intézet egy nagy, 70.000 \$ értékű drog-önadagoló készüléket adományozott a magatartáskutató csoportnak.

Partnerek K+F projektekben: Anxiofit Kft, EGIS Nyrt, ExtractumPharma Zrt, Richter Gedeon Nyrt, Servier Laboratories (Franciaország), Szegedi Egyetem Farmakognóziái Intézete. Kutatási fejlesztési projektek kapcsán együttműködtek az alábbi gyógyszergyárakkal: ExtractumPharma Zrt, Richter Gedeon Nyrt, EGIS Nyrt, Servier Laboratories (Franciaország). Az ExtractumPharmával Zrt közös K+F projekten dolgoztak, a Richter

Gedeon Nyrt számára K+F munkát végeztek. Az EGIS Nyrt és Servier Laboratories (Franciaország) gyárakkal közös K+F projektet tervezetét dolgozták ki. Az új szorongásoldó készítmény fejlesztése kapcsán közös K+F projektben vettek részt a Szegedi Egyetem Farmakognóziái Intézetével.

Külföldi kutatók, akik a Magatartás Neurobiológiai csoportban huzamosabb ideig kutatómunkát végeztek: Mario Engelmann (Magdeburgi Orvosi Egyetem, Németország), Ludmilla Filaretova (Pavlov Intézet, Szentpétervár, Oroszország), Jano Bakos (Institute of Experimental Endocrinology, Pozsony, Szlovákia).

A Magatartás Neurobiológiai csoport huzamosabb ideig külföldi kutatómunkát végző munkatársai: 2 kutató (Barcelonai Egyetem, Spanyolország), 2 kutató (Magdeburgi Orvosi Egyetem, Németország), 1 kutató (Institute of Experimental Endocrinology, Pozsony, Szlovákia), 1 kutató (Pavlov Intézet, Szentpétervár, Oroszország), 1 kutató (NIDA-NIH, Baltimore, USA).

Részvétel Ph.D. képzésben: 5 Ph.D. hallgató tudományos munkájának vezetése (mind az 5 a Semmelweis Egyetem Doktori Iskolájához tartozik), 2 munkatárs társelőadó a Semmelweis Egyetem Doktori Iskolájának két kurzusán (Neuroendokrinológia illetve Stressz).

Részvétel egyetemi képzésben: 12 diákkörös hallgató tudományos munkájának vezetése (Semmelweis Egyetem, Szent István Állatorvostudományi Egyetem Biológia Kara); előadások tartása a Semmelweis Egyetem Élettani Tanszékén, a ELTE Összehasonlító Élettan Tanszékén, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Informatikai Karán, Szent István Állatorvostudományi Egyetem Biológiai karán.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A KOKI alapkutatásait és fejlesztő kutatásait a költségvetési forráson túlmenően OTKA, EüM-ETT, NKTH, Tét Alapítvány illetve EU-s, brit, francia és amerikai pályázati forrásokból, valamint hazai és külföldi vállalkozási megbízások keretében végezte. Az év során többek között öt Európai Unió keretprogram (FP6 és FP7) szerződés, egy European Young Investigator Award szerződés a European Science Foundation-tól, továbbá hat Wellcome Trust támogatási szerződés keretében végzett kutatási projektünk folyt. Kettő, egy 2009-ben és egy 2010-ben elnyert Lendület támogatás segíti újonnan alakuló kutatócsoportjaink infrastrukturális és személyi hátterének megalapozását. Az új kutatócsoportok által elnyert nagy összegű pályázati támogatások között említendő még egy ERC Starting Grant, valamint két elnyert norvég alapú OTKA támogatás. A 2010-ben elnyert külföldi eredetű források között szerepelt két Wellcome Trust és két FP7 szerződés, illetve egy, az Institute de Recherche Servier-vel kötött megbízási szerződés az év során. A vegyes forrású támogatások közül kiemelkedik két elnyert Magyar-Francia, egy Magyar-Koreai és egy Magyar-Szingapúri nagyprojekt, valamint egy Svájci Hozzájárulás támogatás.

Jelentős, és emelkedő tendenciát mutat a gyógyszerügyi szerződésekből származó bevétel is, amelyek fontos szegmensét képezik a kiapadó állami pályázati források mellett a kutatócsoportok jövedelmének. Ezek döntő mértékben a Richter Gedeon Rt.-től, a Pfizer-től, illetve kisebb cégektől érkeztek. A pályázatok követelményeinek függvényében az intézeti kutatócsoportok belső együttműködések alakítanak ki, ami mindig az aktuális feladathoz rendeződik. Az intézet részt vesz számos olyan pályázatban is, amelyek különféle tudományterületek, valamint a köz- és magánszféra együttműködésének lehetőségeit kívánják kiaknázni az innovációban. 2010-ben három Jedlik Ányos Pályázat és egy Nemzeti Technológiai Program keretében elnyert támogatást vett igénybe az MTA KOKI, kettőben hozzá kapcsolódó „spin-off” cég is támogatást kapott.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Ando RD, Mehesz B, Gyires K, Illes P, Sperlagh B: A comparative analysis of the activity of ligands acting at P2X and P2Y receptor subtypes in models of neuropathic, acute and inflammatory pain. *Br J Pharmacol*, 159: (5) 1106-1117 (2010)
2. Barsy B, Leveleki C, Zelena D, Haller J: The context specificity of anxiety responses induced by chronic psychosocial stress in rats: a shift from anxiety to social phobia? *Stress*, 13: (3) 230-237 (2010)
3. Farkas I, Kallo I, Deli L, Vida B, Hrabovszky E, Fekete C, et al.(3): Retrograde endocannabinoid signaling reduces GABA-ergic synaptic transmission to gonadotropin-releasing hormone neurons *Endocrinology*, 151: (12) 5818-5829 (2010)
4. Ferenczi S, Zelei E, Pinter B, Szoke Z, Kovacs KJ: Differential regulation of hypothalamic neuropeptide Y hnRNA and mRNA during psychological stress and insulin-induced hypoglycemia *Mol Cell Endocrinol*, 321: (2) 138-145 (2010)
5. Freitas BCG, Gereben B, Castillo M, Kallo I, Zeold A, Egri P, et al.(7): Glial activation of thyroxine defines a thyroid hormone footprint in neuronal gene expression *J Clin Invest*, 120: (6) 2206-2217 (2010)
6. Gonci B, Nemeth V, Balogh E, Szabo B, Denes A, Kornyei Z, et al.(1) Vicsek T: Viral epidemics in a cell culture: novel high resolution data and their interpretation by a percolation theory based model *Plos One*, 5: (12)e15571 (2010)
7. Gulyas AI, Szabo GG, Ulbert I, Holderith N, Monyer H, Erdelyi F, et al. (3): Parvalbumin-containing fast-spiking basket cells generate the field potential oscillations induced by cholinergic receptor activation in the hippocampus *J Neurosci*, 30: (45) 15134-15145 (2010)
8. Jablonska B, Aguirre A, Raymond M, Szabo G, Kitabatake Y, Sailor KA, et al. (3) Chordin-induced lineage plasticity of adult SVZ neuroblasts after demyelination *Nat Neurosci*, 13: (5) 541-550 (2010)
9. Lenkey N, Karoly R, Lukacs P, Vizi ES, Sunesen M, Fodor L, et al. (1): Classification of drugs based on properties of sodium channel inhibition: a comparative automated patch-clamp study *Plos One*, 5: (12)e15568 (2010)
10. Lorincz A, Nusser Z: Molecular identity of dendritic voltage-gated sodium channels *Science*, 328: 906-909 (2010)
11. Quarta C, Bellocchio L, Mancini G, Mazza R, Cervino C, Braulke LJ, et al. (24): CB(1) signaling in forebrain and sympathetic neurons is a key determinant of endocannabinoid actions on energy balance *Cell Metab*, 11: (4) 273-285 (2010)
12. Sarvari M, Hrabovszky E, Kallo I, Galamb O, Solymosi N, Liko I, et al. (4): Gene expression profiling identifies key estradiol targets in the frontal cortex of the rat *Endocrinology*, 151: (3) 1161-1176 (2010)
13. Schwirtlich M, Emri Z, Antal K, Mate Z, Katarova Z, Szabo G: GABAA and GABAB receptors of distinct properties affect oppositely the proliferation of mouse embryonic stem cells through synergistic elevation of intracellular Ca²⁺ *Faseb J*, 24: 1218-1228 (2010)
14. Szabadics J, Varga C, Brunner J, Chen K, Soltesz I: Granule cells in the CA3 area *J Neurosci*, 30: (24) 8296-8307 (2010)

15. Toth K, Eross L, Vajda J, Halasz P, Freund TF, Magloczky Z: Loss and reorganization of calretinin-containing interneurons in the epileptic human hippocampus. *Brain*, 133: (9) 2763-2777 (2010)
16. Toth M, Fuzesi T, Halasz J, Tulogdi A, Haller J: Neural inputs of the hypothalamic "aggression area" in the rat *Behav Brain Res*, 215: (1)7-20 (2010)
17. Tulogdi A, Toth M, Halasz J, Mikics E, Fuzesi T, Haller J: Brain mechanisms involved in predatory aggression are activated in a laboratory model of violent intra-specific aggression *Eur J Neurosci*, 32: (10) 1744-1753 (2010)
18. Vizi ES, Fekete A, Karoly R, Mike A: Non-synaptic receptors and transporters involved in brain functions and targets of drug treatment *Br J Pharmacol*, 160: (4) 785-809 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	171	Ebből kutató ² :	77
PhD, kandidátus:	38	MTA doktora:	12
		Rendes tag és levelező tag:	4
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			4
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			27

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			68
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			68
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 68
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 67
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	410,68	Összes független hivatkozás száma:	2500
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	3000		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	6	MTA doktora:	2
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	2	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	1
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			46
		posztterek száma:	97
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	13	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	35
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	64		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			26
Témavezetések száma: TDK munka:	64	Diplomamunka (BSc):	12
Diplomamunka (MSc):	12	PhD:	20

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	750,53	MFt		
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	9	Teljes saját bevétel:	853,09	MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			20	
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	123,27	MFt	
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			13	
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
Egyéb:	13	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	93,23	MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0	MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			31	
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	8,93	MFt	
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			29	
EU forrásból:	7	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	224,66	MFt
Egyéb:	22	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	284,45	MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			141,62	MFt

MEZŐGAZDASÁGI KUTATÓINTÉZET

2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.; 2462 Martonvásár, Pf. 19.

telefon: 22-569 500; fax: 22-460 213

e-mail: bedoz@mail.mgki.hu; honlap: www.mgki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A Mezőgazdasági Kutatóintézet több mint 60 éve végzi tudományterületének interdiszciplináris, komplex kutatásait. Az évtizedek alatt kimunkált, nemzetközi szintű genetikai bázist továbbfejlesztve, a világ legkorszerűbb technikáit és módszereit alkalmazva új növényi genotípusokat és termesztési eljárásokat dolgoz ki a jelen és jövő társadalma számára, szem előtt tartva a fenntartható fejlődést, az agroökológiai egyensúlyt, a genetikai variabilitás megőrzését, a diverzitás fokozását, vizsgálva a genotípus x környezet x társadalom kölcsönhatásokat is. Kiemelt feladata a klímaváltozás hatásainak kutatása és oktatása, melyet az Európai Unió pályázat támogatásával létrehozott közép-európai regionális központjukban végeznek. A bioenergia termelés és a biotermesztés biológiai alapjainak előállítása szintén hangsúlyos kutatási terület. Munkatársaik aktívan részt vesznek a jövő szakembereinek a képzésében, a hazai és nemzetközi tudományos életben, a szakmai ismeretek gyakorlati elterjesztésében, a tudományos eredmények termelőerővé tételében.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Növénygenetikai kutatások

A növények fagyállóságát vizsgálva megállapították, hogy az alacsony hőmérsékletre bekövetkező génexpressziós változások evolúciós szempontból konzerváltak, és hogy több mint 500 gén expressziója változik meg a hideg hatására, valamint a fagyálló fajták esetében sokkal több gén expressziója változik meg, mint az érzékenyekben. Felfedeztek új géneket, melyek szerepe eddig nem volt ismert a hideghez történő alkalmazkodás során.

Felfedezték, hogy a vernalizációs igényt befolyásoló gén (*Vrn1*) nemcsak a virágzat kialakulását indukálja, hanem gátolja a fagyállóságot növelő gének expresszióját is. Emiatt a virágkezdemény kifejlődésével egyidejűleg csökken a növények fagytűrése. Mivel a tavaszi növekedési típusú növényekben a *Vrn1* gén folyamatosan működik, ez az egyik fő oka fagyérzékenységüknek.

A búza 6B kromoszómája helyett a *Triticum timopheevii* (Zhuk.) ssp. *timopheevii* 6G kromoszómáját hordozó, – liztharmattal és levélrozsdával szemben ellenálló – búzavonalat molekuláris markerekkel és citológiai módszerekkel jellemezték. A búza 6B kromoszómájára térképezett 43 SSR marker közül tíz mutatott polimorfizmust a 6G és 6B kromoszómák között. A specifikus markerekkel búza háttérben azonosítható, illetve követhető lett a 6G kromoszóma.

Biolisztikus génbevitellel igazolták, hogy hidegkezelés hatására néhány transzgenikus búza növényben rekombináció játszódott le, melynek során a CRE rekombinááz enzim kihatott az általa felismert lox határszekvenciák közé eső DNS darabot. Ezáltal a CRE enzim génjén kívül eltávolította a búza genetikai állományából a transzgenikus növények szelekciójára használható *bar* gén szekvenciáját is, ami foszfinotricinnel szembeni rezisztenciát biztosít a növénynek.

A 200 árpafajta és 24 búzafajta optimálisnál alacsonyabb, 13°C-os hőmérsékleten folytatott egyedfejlődési mintázatának vizsgálata feltárta, hogy különösen a későbbi egyedfejlődési fázisok hossza mutatott jelentősebb növekedést, aminek következtében a növények átlagosan magasabbak voltak és szignifikánsan többet teremtek, mint a kontroll 18°C-os hőmérsékleten. A szántóföldön kivitelezett vernalizációs igény kísérletben megállapították, hogy a fajták átlagosan jóval kisebb vernalizációs igényt mutattak, mint kontrollált körülmények között.

A vernalizációs és nappalhossz érzékenységi génekre ismert allél összetételű 18 árpafajta szántóföldi vetésidő kísérletében megállapították, hogy az őszi vetésidőtől függetlenül a tavaszi életformájú árpafajták egységesen már december elejére elérték a generatív fázist. Az őszi fajták között nagyobb variabilitás mutatkozott a kettős gyűrű kialakulásának idejében, amelynek intervalluma vetésidőtől függően december közepe és február vége között volt.

Elkészült a korai Mv Toborzó x késői Mv Verbunkos SSD genetikai populáció F6 nemzedéke, és az, mint genetikai alapanyag egy beadásra került EU-FP7 pályázat részét képezi.

Növényi sejt- és szaporodásbiológiai kutatások

Megállapítást nyert, hogy a szárazságtűrő és a szárazságra érzékeny búza genotípusok epidermisz szerkezete eltérő sajátságokat mutat. A toleráns genotípusok epidermiszének egységnyi területén több sztóma található, mint az érzékeny genotípusnál. Ez a morfológiai sajátosság alkalmas az eltérő aszálytűrésű genotípusok gyors megkülönböztetésére.

Megállapították, hogy a kukorica mikospóra tenyészetekben az indukciós fázis kezdetén alkalmazott optimális koncentrációjú és időtartamú n-butanol és 2-aminoethanol kezelés a mikospóra embriogenezist alapvetően nem befolyásolta, viszont szignifikánsan megnövelte a növényregenerációt és a kifejlődött dihaploid növények fertilitását.

Az SZBK Növénybiológiai Intézetével folytatott közös kutatások eredményeként sikeresen azonosították a megtermékenyítésben feltételezhetően szerepet játszó búza gének szekvencia részleteit.

Létrehozták az új MAP kináz szubsztrát jelöltek teszteléséhez szükséges expressziós vektor konstrukciókat. Sikeresen adaptálták a fehérje biokémiai vizsgálatokhoz szükséges (sejtkultúrák létrehozása és fenntartása, protoplaszt transzfekció, immunoblot fehérjedetektálás) kísérleti technikákat.

Kimutatták, hogy az oxidatív stressz toleranciával rendelkező DH kukorica növények szárazság stressz által kiváltott tipikus stressz reakciói (sztóma záródás, CO₂ asszimiláció csökkenés, levelek vízvesztése, prolin akkumuláció) kisebb mértékűek, mint a kontroll vonalaké.

Növényélettani kutatások

Az *Atmoa1* mutáns lúdfű vonal segítségével kimutatták, hogy a cGTP-áz mutáció nem érinti jelentősen a növény alacsony hőmérsékleti edződési képességét, viszont több védekező folyamatot indukál. Ezek közé tartozik a szalicilsavhoz kötődő védekezési vonal, megváltozik a növények poliamin összetétele, valamint egyes fényvédelemben szerepet játszó folyamatok is aktiválódnak. A növények többek között ilyen összetett mechanizmusok révén kompenzálják a cGTP-ázt érintő mutáció következtében fellépő negatív hatásokat.

A *Portulaca oleracea* gazdag esszenciális zsírsavakban, C-vitaminban és tokoferolban, ezért értékes salátanövény. Hátránya, hogy oxálsavat tartalmaz, mely nagyobb mennyiségben vesebántalmakat okozhat. A Növényélettani Osztályon vizsgálták, hogy a különböző arányú

nitrát/ammónia nitrogénforrás hogyan befolyásolja az oxálsav tartalom mellett az értékes összetevők mennyiségét. A nagyobb arányú ammónium csökkentette az oxálsav mennyiségét, növelte a tokoferol- és almasav tartalmat, de nem befolyásolta az esszenciális zsírsavak és a C-vitamin szintjét, viszont a biomassa produktívot kissé csökkentette.

Gabona génbanki kutatások

A búza és az árpa keresztezéséből két fajtakombinációban létrehozott búza/árpa addíciós vonalakat elszaporították és morfológiai tulajdonságaikat részletesen elemezték. A molekuláris citogenetikai ellenőrzés során genetikailag stabilnak bizonyultak a 2H, 3H, 4H, 6HS, 7H Mv9 kr1/Igri és a 4H, 6H, 7H Asakaze komugi/Manas addíciós vonalak. Kismértékű genetikai instabilitást tapasztaltak az Asakaze komugi/Manas 2H addíció utódaiban, és nagyon instabilnak bizonyult az Mv9kr1/Igri 1HS izokromoszómás és az Asakaze komugi/Manas 3H addíciós vonal. Molekuláris citogenetikai módszerekkel és molekuláris markerekkel azonosítottak egy 4HL.5DL és egy 4BS.7HL transzlokációs vonalat, melyek segítségével több búza és árpa mikroszatellit marker kromoszómális lokalizációját pontosítani tudták. Bizonyították, hogy a HvCsIF6 gén, amely fontos szerepet játszik a β -glükán bioszintézisben, kimutatható a 4BS.7HL transzlokációs vonalban.

Nemzetközi együttműködés keretében, áramlásos citometria segítségével, elsőként jellemezték az *Aegilops umbellulata*, *Ae. comosa*, az *Ae. biuncialis* és az *Ae. geniculata* flow-kariotípusát. FISH segítségével meghatározták az egyes fajok flow-kariotípus csúcsainak kromoszóma összetételét és kimutatták, hogy az 1U kromoszóma nagy tisztaságban izolálható az *Ae. umbellulata* és az *Ae. biuncialis* I. csúcsából. Elsőként írták le a fenti négy faj ACG és GAA mikroszatellit próbákkal végzett FISH kariotípusát.

Az Mv Magdaléna és az Mv Béres fajták keresztezhetőségi géneket hordozó vonalait a Kriszta és a Ryefood rozsfajtákkal keresztezve több ezer búza \times rozs F_1 hibrid szemet hoztak létre, amelyekből búzával történő visszakereszteзésekkel lehetséges további új búza \times rozs rekombinánsok előállítása. A búza \times rozs F_1 hibridek meióziséban *in situ* hibridizációval tanulmányozták a hexaploid búza kromoszómáinak párosodását. A legtöbb párosodás a búza A és D genomja között, elsősorban a 3-as és 6-os homeológ csoport kromoszómái között fordult elő. Kiemelkedően gyakori (0,113), volt a párosodás a 3B és 3D kromoszómák rövid karjai között.

Búza \times *Agropyron glael* hibridek utódaiból folytatták a levélrozsdával szemben rezisztens vonalak kiválogatását és azokat tenyészkertben szaporították. A genomi *in situ* hibridizációs (GISH) technikát adaptálták az *A. glael* kromoszómák kimutatására, és egyes vonalakban meghatározták a beépült *Agropyron* kromoszómák számát. A Martonvásári Gabona Génbankban tárolt búza/*Agropyron elongatum* addíciós vonalak segítségével kidolgozták az *Agropyron elongatum* ($2n=14=EE$) kromoszómáinak FISH mintázatát.

Organikus nemesítési módszerekkel jó minőségű, magas olajtartalmú silókukoricát állítottak elő. Magas antioxidáns tartalmú, kedvező beltartalmi paraméterekkel rendelkező alakor genotípusokat szelektáltak ki, amelyek alkalmasak egészségvédő alakor alapú biosör előállítására. Ezzel párhuzamosan organikus nemesítési módszereket fejlesztettek ki. Alakor (*Triticum monococcum*) és durum (*Triticum durum*) fajtákból 4 új kompozit populációt állítottak elő, valamint létrehoztak egy 16 szülő féldiallél rendszert kukorica kompozit populációk előállítása céljából. Két új fajtaminősítésre alkalmas organikus nemesítésű kukorica vonalat állítottak elő, melyek bejelentése 2011 februárjában történik meg.

Molekuláris nemesítési kutatások

Molekuláris markerekkel azonosították martonvásári búzafajtákban és nemesítési forrásokban a levélrozda rezisztencia (*Lr1*, *Lr10*, *Lr24*, *Lr29* és *Lr37*) jelenlétét. Hasadó populációkban

molekuláris marker alapú szelekciót végeztek liztharmat- (*Pm21*) és *Septoria tritici* (*Stb2*) rezisztens genotípusok kiválasztására. A növénymagasságot szabályozó törpeség gének (*Rht1* és *Rht2*) jelenlétét vizsgálták mintegy 600 genotípusban. A 81 vizsgált maratonvásári búzafajta közül 59 hordozza az *Rht1* és 6 az *Rht2* gént. Az 1994 után államilag elismert valamennyi maratonvásári búzafajta mindegyike féltörpe, és magasságukat főként (96%) az *Rht1* gén kontrollálja.

Magas amidós tartalmú mutánsok keresztezésével előállított populációkban a három genomban (A, B és D) a mutáns géneket hordozó egyedeket molekuláris markerekkel azonosították.

Az aktív búzanemesítési programok genetikai diverzitását, AFLP és SSR markerek alkalmazásával vizsgálva, de a fenotípusos tulajdonságokat is tanulmányozva, a fajták liztharmat- és levélrozsda rezisztenciája szorosabb összefüggést mutatott a genetikai diverzitással, míg a kalászolási idő, a növénymagasság és néhány terméskomponens teljesen független volt attól. A genotípusos és a fenotípusos diverzitás párhuzamos meghatározásával lehetővé vált a hasonló genotípusú, de eltérő fenotípusú búzafajták csoportjának elkülönítése az eltérő genotípusú, de hasonló fenotípusos jellemzőkkel rendelkező fajták csoportjától. Ez az információ a keresztezési partnerek kiválasztása során közvetlenül is felhasználható a nemesítésben.

Nemzetközi és hazai (Bioexploit-EU FP6 és DTR_2007) projektek keretében ismert rezisztenciagéneket (*Lr9*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr29*, *Lr35*, *Lr37*, *Pm21* és *Stb2*) építettek be a hazai viszonyokhoz alkalmazkodott búzafajtákba. Több rezisztenciagén együttes beépítésével (piramidálás) új *Lr* gén kombinációkat hordozó őszi búza genotípusokat hoztak létre.

Az MvTD10-98/PWD1216 kombinációból származó durum búza törzsek DNS-ét használva több száz molekuláris markerrel telítették a kapcsoltsági térképet.

Folytatva a BKT9086/Mv Magvas populáció QTL térképezését a szülő fajtákat összesen 140 mikroszatellit markerrel tesztelték. A vizsgált primerek közül 80 adott terméket, melyek közül 55 bizonyult polimorfnak. A teljes populáción 33 SSR marker tesztjét végezték el, továbbá 24 különböző AFLP kombinációt teszteltek a teljes populáción. Az adatok elemzéséből 286 térképezésre felhasználható, polimorf markert kaptak. A jelenleg rendelkezésre álló 319 polimorf marker elegendő a kapcsoltsági csoportok vizsgálatának megkezdéséhez.

14 búza genotípus (Ukrainka, 2 Mv Hombár törzs, M3, Glenlea, Mv Verbunkos, Mv Toborzó, Mv 4, Mv Mezőföld, Mv Magvas, Bánkúti 1201 9086-os törzse, Plainsmann, Mv Magma, Tommi) és 2 durum genotípus (PWD1216, MvTD10-98) tesztelését 84 SSR markerrel végezték. A vizsgált genotípusok térképező populációk szülőpárjai. A kapott polimorfizmusok értékelését követően megkezdődhetett a különböző populációk részletes tesztelése.

Gabonakémiai és -beltartalmi kutatások

A nagy vízoldható arabinoxilán (WE-AX) tartalmú Yumai-34 exotikus kínai búzafajtával létrehozott populációkból több éves szelekcióval nagy WE-AX, nagy alkilrezorcín (AR) és fehérje- tartalmú törzseket állítottak elő. A jelenleg F₅ generációjú törzsek WE-AX és AR-értékei megközelítik, fehérje tartalmuk pedig meghaladja a Yumai kontroll értékeit, miközben a kiindulási anyaggal ellentétben agronómiailag megfelelő növénytypust képviselnek.

A rostanyagok közül a β -glükán a zab teljes örleményében a többi gabonaféléhez képest kiemelkedő mennyiségben található (20-36 mg/g sz.a.). Négy tavaszi, valamint három őszi, nagy β -glükán tartalmú zabtörzs agronómiai tulajdonságait két termőhelyen vizsgálva azt tapasztalták, hogy az őszi zabok 2010-ben is nagyobb termést (+15%) adtak, mint a tavaszi

genotípusok. A zabtörzsek szemtermése és β -glükán tartalma között nem volt negatív összefüggés, ami azt jelenti, hogy vannak olyan törzsek, melyek a kiváló termőképesség mellett nagy mennyiségben tartalmaznak β -glükánt. A β -glükán tartalom évjáratfüggő.

A durum búzafajták és nemesítési törzsek tokol tartalma széles intervallumon belül (28,5 és 56,9 $\mu\text{g/g}$) mozog, ami indokolta és egyben lehetővé tette a tokol tartalom növelésére irányuló nemesítési program elindítását. Három törzzsel 15 új kombinációt hoztak létre, melyekben az élettani hatását tekintve leginkább előnyös α -tokoferol az összes tokol tartalom 11,3-22,8%-át adta. Az államilag elismert Mv Makaróni fajtában az 50 $\mu\text{g/g}$ feletti összes tokol tartalom 22,77%-a (11,69 $\mu\text{g/g}$) az MvTD07-09 fajtajelöltben pedig (9,33 $\mu\text{g/g}$) volt az α -tokoferol.

Növényi stressz rezisztenciakutatások

A "BIOEXPLOIT" FP6 pályázat keretében a *pm3* gént hordozó növények T₁ generációján (370 növény) elvégezték a felnőttkori liztharmat rezisztencia vizsgálatát, és PCR primerek felhasználásával meghatározták az utódgenerációban a rezisztenciagén hasadási arányát. A rezisztenciagén megléte és az AUDCP érték között nem minden transzgenikus vonal esetén volt szignifikáns összefüggés. Ennek oka, hogy nem minden beépült gén működik. A fertőzöttség mértékén kívül az egyes terméskomponensek, a rezisztencia és a szelekciós gén jelenléte közötti kapcsolatot is vizsgálták.

A kalászfuzáriózis kórokozóinak fajösszetétel meghatározási eredménye alapján 2010-ben a vizsgált populációban a *Fusarium graminearum* volt a domináns kórokozó (114 vizsgált mintából 110 darab), emellett két *F. sambucinum* és egy-egy *F. culmorum*, illetve *F. verticilloides* fajba sorolható izolátumot határoztak meg.

A szeptóriás levélfoltosságot okozó gombafajjal (*Mycosphaerella graminicola*) szembeni ellenállóság vizsgálatára üvegházi körülmények között mesterséges fertőzési és értékelési módszert dolgoztak ki. A kísérletekben az Mv Kolo, Mv Regiment és további három nemesítési törzs kiemelkedően ellenállónak bizonyult.

Mesterségesen fertőzött tenyészterekben ismert levélrozda rezisztenciagént hordozó genotípusok fertőződését tesztelték. Martonvásáron a 2010. évben a levélrozsdával szemben hatásos védelmet biztosított az *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr28*, *Lr29* és az *Lr35* gén.

A búzalisztharmat populáció összetételének vizsgálata során a 2010. évben a 76-os rassz fordult elő legnagyobb arányban (42,6%), melyet a 77-es rassz követett (29,6%). A differenciáló sor valamennyi fajtáját fertőző 51-es rassz a korábbi években megfigyelteknél kisebb gyakoriságú volt (16,0%). A kórokozó populáció virulencia-komplexitása 5,79 volt, ami – elsősorban az 51-es rassz visszaszorulása következtében – az előző évekhez viszonyítva csökkenést jelent.

A korai embriófejlődési stádiumban alkalmazott hő stressz a produkcióbiológiai és fenológiai paraméterek közül a szemszámban okozta a legnagyobb csökkenést. A kontrollhoz viszonyítva e paraméter intervalluma a populációban 3% és 75% között volt.

Kukoricanemesítési kutatások

A GMO program keretében 2010-ben elvégezték az LH244 törzsből származó, kukoricabogár elleni rezisztenciát mutató transzgenikus, és az eredeti martonvásári szülőttörzsek összehasonlító vizsgálatát, valamint azok fenotípusos szelekcióját. Gélelektroforézissel vizsgálták az eredeti martonvásári törzset, illetve a B73GM és az LH244 törzsekkel előállított transzgenikus törzset. A fragmentumokat értékelve megállapították, hogy mindössze két SSR marker esetében volt kimutatható eltérés egy-egy fajtánál.

A *Diabrotica virgifera virgifera*-val kapcsolatos kutatások eddigi adatai szerint megállapítható, hogy a vizsgált genotípusok eltérő toleranciaszinttel rendelkeznek és vannak közöttük olyanok, melyek az átlagot meghaladó toleranciaszintűek. Megállapították, hogy a gyökérellenállás mérésén alapuló szelekciós módszer megfelelő eljárás arra, hogy viszonylag gyorsan, nagy tömegű kukorica genotípus toleranciaszintjét meghatározzák. A tolerancia alapját főleg a nagyobb gyökértömeg jelenti.

A Martonvásáron elvetett – 15 fajtából álló – silókukorica kísérlet növényeinek föld feletti részéből NIR készülékkel meghatározták a beltartalmi paramétereket, az emészthetőséget, illetve a biogáz kinyerhetőséget. A silókukorica fajták anaerob fermentációja során 1 kg szárazanyagra vonatkoztatva a leafy hibridekből termelődött a legtöbb biogáz. Összefüggéseket állapíthattak meg a szilázs beltartalmi paraméterei és a biogáz kihozatal között. A biogáz kihozatal szoros, pozitív korrelációban volt a szilázs keményítőtartalmával (0,83; 0,72), valamint rosttartalmával (0,66; 0,55). A biogáz kihozatal és a vízben oldható szénhidrátok között pozitív, közepes erősségű (0,56; 0,58) korrelációt figyelhettek meg. A szilázs lignin, fehérje és LACTIC tartalma negatív korrelációban állt a biogáz kihozattal.

Kalászos gabonanemesítési kutatások

Négy martonvásári nemesítésű őszi búzafajta kapott állami elismerést 2010-ben. Az Mv Kikelet bőtermő malmi búza, amely fakultatív növekedési típusú, így tavasszal is sikeresen vethető. Az Mv Tallér rekordtermés elérésére képes kenyérbúza fajta, míg az Mv Apród a nagy fehérje- és sikértartalmú fajtacsoport új, törpe növésű képviselője. Az Mv Melódia kiváló minőség elérésére képes. Az új fajták a martonvásári búza kínálat folyamatos megújítását teszik lehetővé.

Németországban ajánlati listára, Kanadában minősítésre került az Mv Lucilla fajta. Albániában az Mv Suba, Mv Toborzó és Mv Marsall, Romániában pedig az Mv Kolo termesztését engedélyezték az elmúlt évben.

8 őszi búza és 3 tritikálé fajtajelöltet jelentettek be állami elismerésre. Az MGSZH fajtakísérletekben 10 másod-harmadéves őszi búza, 1 őszi árpa, 2 tritikálé és 2 tönkölybúza fajtajelölt vizsgálata folytatódik 2010/2011-ben.

A durum búza nemesítés területén 2010-ben két fajtajelölt született (*MvTD11-10* és *MvTD12-10*). A korábban bejelentett két másod- és két elsőéves fajtajelölt is jól szerepelt az állami fajtakísérletben, így tesztelésük tovább folytatódik.

A zab nemesítési program eredményeként 2010-ben egy őszi és két tavaszi fajtajelöltet állítottak elő (*MvOZ19-10*, *MvZ09-10* és *MvZI3-10*), melyek vizsgálata megkezdődött az állami fajtakísérletekben. A korábban bejelentett őszi zab fajtajelölt 2010. évi vizsgálati eredménye kiváló termőképességre és elfogadható télállóképessegre utal.

MARVIN készülékkel jellemezték 1313 db F₄ minta szemtermésének paramétereit, a szem szélességét és hosszát, az ezerszem tömeget, valamint az egyes mérettartományokba eső búzaszemek arányát. A búzaszemek ezerszem tömege 40 és 55 g, a szemek hossza 6,2 és 7,4 mm, a szemek szélességének és hosszának az aránya pedig 0,44 és 0,52 közé esett. Különösen fontosak ezek a paraméterek a 2010-ben aratott anyagoknál, mivel a búzaszemek jóval kevésbé telítődtek, mint egy normál évben. A minták kb. 70%-a 13%-nál nagyobb fehérjetartalommal rendelkezett, míg 90%-ának Zeleny szedimentáció értéke meghaladta a magyar szabvány szerint meghatározott 35 ml értéket, de 50%-uké a 45 ml-t is.

Növénytermesztési kutatások

GOP kutatási együttműködés keretében Magyarországon első ízben vizsgálták szántóföldi polifaktoriális kísérletben a genotípus, a tápláltság, a növényvédelmi stratégia és a kijuttatás

technológia hatását, és ezek kölcsönhatásait a durum búza produktivására és minőségére. Az ökofiziológiai és agronómiai mérések, bonitálások eredményei alapján meghatározták a faktorok rangsorrendjét. Az új eredmények támogatták a durum búza környezetkímélő és költséghatékony termesztéstechnológiájának innovációját.

Az ásványi trágyák használatának részleges helyettesítése érdekében kisparcellás kísérletekben vizsgálták különböző talajmikrobiológiai konzorciumok hatását a kukorica és búza növényekre. Kukoricában a legnagyobb hatékonyságot a Granulált Bactofil A, az N műtrágyával kiegészített Granulált Bactofil A és a folyadék Bactofil A + Granulált mikorrhiza kezelések adták. Búzában a N műtrágyával kiegészített talajmikrobiológiai kezelések bizonyultak a leghatékonyabbaknak mind a szemtermés mennyiségét, mind a minőségi mutatókat tekintve. Megállapították, hogy a vetés előtt kipermetezett és a talajba dolgozott, illetve a vetéssel egy menetben granulátumként a vetőmag mellé kijuttatott termékek elősegítik a gyökérszónában található tápanyagok feltáródását, a kultúrnövény fejlődését. A kezelések a nagy levélterületű kultúrákban adták a legpozitívabb hatást.

Agroökológiai kutatások

Kísérleteikkel igazolták, hogy a szárba induláskori vízmegvonás hatására a búza terméskomponensei közül a szenttömeg csökkent a legnagyobb mértékben. Az emelt légköri CO₂ koncentráció termésmenvelő hatása a szárba induláskor volt a legnagyobb. Érésidőszaki szárazság hatására csak emelt széndioxid szinten csökkent a szenttömeg és a szemszám, de így is magasabb értékeket mértek, mint normál koncentráción. A szárazság és az emelt légköri CO₂ koncentráció együttes hatására szárba induláskor csak a tartós vízhiánynál nőtt a búzaszem fehérjetartalma. Normál légköri CO₂ koncentráción ennek mértéke jelentősebb volt. A kalászás időszakában mindkét széndioxid szinten azonos mértékben nőtt a szemek fehérjetartalma. Az emelt légköri CO₂ koncentráció csökkentette a termés fehérjetartalmát, a csökkenés a kalászás idején volt a legnagyobb mértékű. A szárazságstressz időtartamának szárba induláskor volt a legjelentősebb hatása a fehérjetartalom alakulására.

A magasabb CO₂ tartalmú környezetben a fotoszintézis fokozódott. A vízmegvonás hatására a búza növények szénmegkötése lassabb ütemben, és csak a talajnedvesség alacsonyabb szintjén esett vissza jelentősen, ezért a növények asszimilációja intenzívebb maradt a kalászás és az érés időszakában is. Emelt CO₂ koncentráción a növények fejlődése lelassult. Érésidőszakban a fotoszintézis aktivitása kisebb mértékben esett vissza, mint a korábbi fejlődési fázisokban.

Jelentős különbséget tapasztaltak az egyes búza genotípusok vízmegvonásra és megemelt CO₂ szintre adott reakciói között. Az Mv Mambó szárazságtűrő fajtának bizonyult, míg az Mv Regiment termés és élettani paraméterei jelentősen visszaestek a szárazság hatására. Ez a fajta viszont a többlet CO₂-ot jobban hasznosította, így emelt széndioxid tartalmú környezetben mutatott kiemelkedő eredményeket.

Paradicsom és paprika növényekkel, különböző CO₂ tartalmú légterekben végzett kísérletek alapján megállapították, hogy normál légköri CO₂ koncentráción 1 ha paprikaállomány 4,91 t szénmegkötésre (18,03 t CO₂ fixálására) képes, míg ez az érték 1000 ppm CO₂ koncentráción 9,48 t-ra, (34,75 t CO₂ fixálásra) módosítható. A paradicsom szénmegkötése jelentősen meghaladta ezt a szintet. Kontroll körülmények között 1 ha-ra vonatkoztatva 11,4 t szén, vagyis 41,8 t széndioxid fixálást mértek, míg optimális tápanyag-utánpótlás és 1000 ppm-re emelt széndioxid hatására 21,36 t szén, azaz 78,33 t széndioxid megkötése várható.

Kutatási eredmények hasznosítása:

2010-ben Magyarországon 4, Albániában 3, Kanadában és Romániában 1-1 őszi búzafajta részesült állami elismerésben. Hat szabadalom született, melyek közül három fajta EU

jogvédelmet is kapott. A martonvásári búzafajtákat Magyarországon a búza vetésterület mintegy felén, évente 550-600.000 ha-on termesztik. Ezzel a martonvásári búza program több mint másfél évtizede piacvezető. Az ezen a vetésterületen megtermelt árubúza mennyisége mintegy 2,0 millió tonna, értéke pedig megközelíti a 90-100 Mrd Ft-ot. A martonvásári búzafajták évi hazai vetőmag forgalma eléri a 3 Mrd Ft-ot. Az újabb martonvásári búzafajták választása évente mintegy 2,5-3 milliárd Ft többlet árbevételt eredményez a búzatermesztőknél.

A gazdasági előny az új fajták nagyobb termőképességére, a kedvezőtlen környezeti hatások jobb tolerálására, és nagymértékben a kiváló beltartalmi minőség árelőnyére vezethető vissza. A nagy fehérjetartalmú és speciális minőségű fajták jövedelmezőbb búza exportot tesznek lehetővé. Ennek érdekében több hazai partner bevonásával kutatási programot indítottak a minőségi tulajdonságok fejlesztésére.

A búzával rokon kultúr- és vad fajokból történő génátvitel során olyan új genetikai alapanyagokat állítottak elő, amelyek felhasználásával bővíthető a termesztésbe bevont új fajták genetikai diverzitása. A biodiverzitás fenntartása napjaink egyik fő célkitűzése, a fenntartható mezőgazdasági termelés egyik fontos eleme. Az új rezisztenciaforrások felhasználásával növelhető a fajták betegségekkel és kártevőkkel szembeni ellenállósága, amely redukálhatja a termesztésben felhasznált növényvédő szerek mennyiségét, ami nemcsak környezetvédelmi, de gazdaságossági szempontból is fontos. A martonvásári Gabona Génbankban tárolt magyar tájfajták, vad fajok megőrzése a biodiverzitás megőrzése szempontjából kiemelten jelentős. Napjainkban rendkívül nagy társadalmi igény mutatkozik az organikus élelmiszer termékek iránt, amelynek érdekében a martonvásári kutatóintézet új organikus nemesítési módszereket dolgoz ki. Magyarországon elsőként állítottak elő ősi gabonafajokból (alakor és tönke) organikus termesztésre alkalmas fajtákat, amelyek kiváló betegség ellenállósággal és kiugró beltartalmi értékekkel rendelkeznek. Organikus tejtermékek előállításához organikus nemesítésű, magas olajtartalmú silókukorica genotípusokat hoztak létre.

Szélsőséges időjárású években, vagy betegség epidémia esetén a télálló, szárazságtűrő és betegség ellenálló fajták termesztésének gazdasági haszna még nagyobb. A genetikailag meghatározott rezisztencia a termésbiztonság kiemelkedő jelentőségű tényezője. A rezisztens martonvásári fajták termesztésével a növényvédelmi költségek egy része megtakarítható. Egy növényvédelmi beavatkozás elhagyásával a költségek 10-14.000 Ft/ha-ral csökkenthetők, és ez évente, a vetésterület nagyságát figyelembe véve, országos szinten 15 milliárd Ft-ot megközelítő költségmegtakarítást eredményez. A gazdaságosság mellett további pozitívum a környezetet érő kisebb vegyszerterhelés, továbbá a vegyszermaradvány mennyisége is csökkenhet a terményben, ami a humán táplálkozásban és az állati takarmányozásban egyaránt előnyös.

Külföldön tíz országban, elsősorban Romániában és Szlovákiában növekvő területen szaporítják a martonvásári búzákat, de megindult egyes martonvásári búzafajták vetőmag szaporítása Franciaországban, Csehországban, Szerbiában, Bulgáriában, illetve ismét van regisztrált martonvásári búzafajta Kanadában. 2010-ben Németországban az ajánlati listára egy, a regisztrációs listára Albániában három, Romániában egy martonvásári nemesítésű őszi búzafajta került fel, 6 szabadalom született, ezek közül három fajta EU jogvédelmet is kapott.

A martonvásári búzafajták fajtafenntartását és a vetőmag szaporítások országos szervezését közel két évtizede az intézet spin-off cégei végzik. A szerződéses vetőmag szaporító partnerektől a fajtatulajdonos Kutatóintézet számára begyűjtött jogdíjak évente 250-300 millió Ft-al járulnak hozzá a kalászos gabona nemesítési kutatások folytatásához.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézet széleskörű tudományos-ismeretterjesztő tevékenységét jellemzi, hogy az elmúlt évben több különböző kiadvány jelent meg a kutatóintézet gondozásában 12 ezer példányban. Ezen kívül 500 példányban jelent meg angol és 1500 példányban magyar nyelvű intézeti ismertető, valamint 11 ezer példányban a martonvásári fajtaprospektus. A Martonvásár című, évente kétszer megjelenő ismeretterjesztő folyóirat 6-6 ezer példányban került a magyar szakemberekhez.

Tevékenységükről évente többször tudósítottak az állami, illetve a kereskedelmi televíziós csatornák és rádióműsorok. Eredményeikről rendszeresen jelentek meg cikkek különböző szaklapokban, tudományos ismeretterjesztő folyóiratokban is. Minden évben országos, valamint regionális Kukorica és Kalászos Gabona szakmai rendezvényeket szerveztek saját spin-off cégekkel (Elitmag Kft, Bázismag Kft.), a Gabonatermelők Országos Szövetségével, a Vetőmag Terméktanáccsal, az Agrárkamara regionális szervezeteivel, termelési integrátorokkal (KITE, IKR), multinacionális cégekkel (Syngenta, Monsanto) közösen, ahol az érdeklődőket tájékoztatták a növénynevelés és -termesztés legújabb eredményeiről, a vetőmag ellátás helyzetéről.

A Pannon Növény Biotechnológiai Egyesülettel, és a Magyar Növénynevelők Egyesületével közösen – a genetikailag módosított élőlényekkel kapcsolatos tudományos kérdéseket és a társadalomban megfogalmazott aggodalmakat megvilágító – tudományos konferenciákat szerveztek, ahol előadások és kerekasztal megbeszélések keretében világították meg a tudomány álláspontját. A „GMO polémia” címmel rendezett egész napos angol nyelvű konferencia – melyet a Pannon Egyetem Georgikon Karán, Keszthelyen 2010. szeptember 28-án tartottak, mintegy 100 főt is meghaladó részvevővel – jelentős mértékben hozzájárult a géntechnológiailag módosított élőszervezetekkel kapcsolatos kérdések megvitatásához. A konferencia anyagát angol és magyar nyelven kiadták, melynek példányai nemcsak a konferencián részt vevők számára volt elérhető, hanem eljutottak az agrár felsőoktatási intézmények könyvtáraiba is.

Az organikus nevelési kutatócsoport aktívan részt vesz az európai NGO-k (non-governmental organizations, civil szervezetek) által szervezett 'Let's liberate diversity' akcióorozatban, melynek keretében szaktanácsot adnak a gazdálkodói szövetségeknek. Rendszeresen előadásokat és bemutatókat tartanak az Országos Bionapokon és Népfőiskolákon.

A kutatási eredményeket két mezőgazdasági kiállításon, a 19. Farmer Expón és a Bábolnai Nemzetközi Gazdanapokon ismertették a látogatókkal.

Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet – a Kutatók Éjszakája magyarországi programok szervezését vállaló EU FP7-es pályázatot nyert konzorcium tagjaként – 2007-óta folyamatosan, egyedüli akadémiai kutatóintézetként vesz részt az országos rendezvény szervezésében. A Kutatók Éjszakája az Európai Bizottság által támogatott, egész Európában népszerű tudomány népszerűsítő fesztivál, amelynek célja, hogy az embereket közelebb hozza a tudományhoz, és ezzel együtt növelje a tudományos karrier vonzerejét a fiatalok körében.

A 2010-es programokat is úgy állították össze, hogy minden korosztály találjon érdeklődésének megfelelő programot. A tudományos előképzettséggel nem rendelkezők számára is érthető és élvezhető formában, interaktív módon mutatták be az intézetben folyó kutatómunkát. A fesztivál elsődleges célja azonban fiatalok pályaválasztásának orientálása, ezért olyan kísérleteket készítettek elő a kutatók, melyekbe a tanulók is be tudtak kapcsolódni. Az elmúlt évek tapasztalata, hogy elsősorban az általános iskolai korosztály körében vált népszerűvé a program, de 2010-ben már szaktanári vezetéssel több középiskolai osztály is

részt vett a rendezvényen. Évről évre nő a látogatók száma, 2010-ben már meghaladta az 1000 főt.

A Tudomány Napja rendezvénysorozathoz kapcsolódóan a székesfehérvári Teleki Blanka, a Vasvári Pál és a Tóparti Gimnázium biológia fakultációs 11-12. évfolyamos diákjait fogadták vetített képes előadásokkal, a labormunkák bemutatásával és a fitotronban folyó alap- és alkalmazott kutatások ismertetésével.

A Kutató Diákok Országos Szövetsége által középiskolásoknak szervezett Poszter verseny keretében megismertették a diákokkal a tudományos munka alapvető sajátosságait, bevonva őket az adatgyűjtés, a mérés és a kiértékelés folyamatába.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Európai Unión belüli kapcsolatok, kutatói mobilitás:

Az AGRISAFE projekt (EU FP7 keretprogram Id: 203288): Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete közel két évtizede foglalkozik a klímaváltozás várható hatásainak alap- és alkalmazott kutatásával, azok mértékének meghatározásával Európa egyik legnagyobb fitotronjában végzett kísérletek eredményeire alapozva. Az Európai Unió FP7- REGPOT-2007-1 pályázata keretében Magyarországon elsőként az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének eredményeit ismerték el a benyújtott program elfogadásával, melyben az intézet arra a feladatra vállalkozott, hogy e témában Közép-Európára kiterjedő regionális szintű képzési és kutatási központtá váljon. A központ feladata, hogy elősegítse – hazai és külföldi (elsősorban az unió országaiból érkező) kutatók, nemesítők, innovációs szakemberek, mezőgazdászok képzésén keresztül – a klímaváltozás hatásainak következményeire történő felkészülést a mezőgazdaságban. A program keretében 2010-ben megszervezték a negyedik és az ötödik nemzetközi kurzust, melyen 14 európai országból összesen 85 fiatal kutató és növény-nemesítő vett részt. E program keretében a kutatócsere során két külföldi kutató érkezett Martonvásárra. Az intézet fiatal kutatói közül 9 fő 3-6 hónapos külföldi tanulmányúton vett részt és három fiatal kutató hosszú külföldi tartózkodás után hazatérve az intézetben folytatja kutatói tevékenységét.

A fentiekén kívül négy hazai kutató hat hónapnál rövidebb időt, egy indiai és egy szlovák kutató 12 hónapot, egy német kutató 6 hónapot, 10 kutató pedig ennél rövidebb időt töltött intézetükben.

A Növénytermesztési Osztály rendezte meg Martonvásáron az Európai Gyomkutató Társaság (EWRS) Magyarországon tartott 15. konferenciájának tudományos-szakmai napját. Ezen 43 ország 283 résztvevője ismerkedett az intézetben folytatott herbológiai és egyéb növénytermesztési kutatásokkal.

Európai Unión kívüli kapcsolatok:

Az intézet kukoricánemesítői 12 ország nemesítő cégeivel, intézeteivel működnek együtt, különösen eredményesen az Orosz Kukorica Kutatóintézettel (Pyatigorsk), az Ukrán Nemesítési és Genetikai Intézettel (Odessza), valamint a dél-afrikai Pannar és United Seed cégekkel. A Kalászos Gabona Kutatói Szekció 26 ország, 46 kutatócsoportjával tart fenn tudományos, nemesítés-módszertani, valamint nemesítési együttműködést. Ezek közül kiemelésre érdemes az USDA Élelmiszer és Mezőgazdasági Intézet által támogatott – az árpa télállóságát meghatározó genetikai komponensek vizsgálatára irányuló –, az Oregoni Állami Egyetemmel közös kutatás, valamint az ausztráliai CSIRO kutatóintézeti hálózattal – a búza sütőipari és reológiai minőségének javítása érdekében – folytatott komplex kutatás.

Kapcsolatok a felsőoktatási intézményekkel

A martonvásári kutatóintézetben öt agrár-felsőoktatási intézmény (Szent István Egyetem, Gödöllő; Corvinus Egyetem, Budapest; Pannon Egyetem, Keszthely; Debreceni Egyetem AMTC, Debrecen; Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös) kihelyezett tanszéke működik. Ezen egyetemek, valamint a Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár; a Kaposvári Egyetem; a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Eger graduális képzéseiben 23, a postgraduális képzésben pedig 18 vezető kutató vesz részt. 4 BSc, 4 MSc, 24 PhD hallgató témavezetője. Kilenc munkatársuk törzstagja a különböző egyetemeken működő doktori iskoláknak.

Vállalati kutatás-fejlesztési kapcsolatok

A kutatóintézet vállalati kapcsolatainak jelentős részét a spin-off cégein keresztül gyakorolja. Ide tartozik a kutatóintézet által nemesített növényfajták vetőmagjának felszaporítása, a kereskedelmi vetőmag előállítás, ami fejlesztési kategóriába sorolható tevékenység. Szintén a kutatóintézet és a spin-off cégek közös tevékenysége a nemesített növényfajták gyakorlati felhasználásának szaktanácsolása. Ezekben a területeken több mint 100 mezőgazdasági üzemmel tartanak fenn kapcsolatot a kutatóintézet szakemberei. A vetőmagipari és termesztési kapcsolatok mellett az alábbi fontosabb együttműködések érdemelnek említést:

A MOL NYrt.-vel kötött 4400005344/2010 számú „CO₂ megkötés finomítói füstgázokból az üvegházi termesztésben” című kutatás-fejlesztési szerződés célja a finomítói füstgáz termésmenővelő hatásának vizsgálata – ebből a szempontból még nem vizsgált, viszont a hazai üvegházi zöldségtermesztésben elterjedten használt – C3 fotoszintetikus rendszerű 3 paradicsom és 3 paprika fajtán.

Az Elitmag Kft.-vel „Az egészséges táplálkozást segítő térsztaipari alapanyag kutatása és fejlesztése” című regionális Baross Pályázatban működnek együtt. A pályázat elsődleges célja új, a Közép-Dunántúli Régióban biztonságosan termesztendő, nagy lutein tartalmú őszi durum búzafajták előállítása.

Az Aranykocsi Zrt.-vel, az Agro-Lippó Zrt.-vel és a Nagykun 2000 Mg. Zrt.-vel együttműködve „A búza és árpa fajták levélfoltosságokkal szembeni ellenálló képességének növelése hagyományos és molekuláris módszerekkel.” című Jedlik Ányos pályázat keretében különböző levéltetveségekkel szemben ellenálló búzatörzseket azonosította, majd ezeket állami fajtakísérletbe bejelentették. Emellett molekuláris markerszelekcióval korábban nem hasznosított rezisztenciagéneket építettek be martonvásári búza genotípusokba.

A növénytermesztési kutatások eredményeinek innovációs folyamatát támogatva szerződéses K+F együttműködést folytattak herbicidek és növekedésszabályozó szerek vizsgálatára a Syngenta, a BASF, a SumiAgro, DuPont, Nufarm, Makhteshim, Plantaco és Cheminova fejlesztő és kereskedelmi vállalatokkal.

A Körös-Maros Biofarm Kft.-vel és a Beer Adaim Kft.-vel kötött Alkobeer OM00363 számú „Organikus egészségvédő bio sörök kifejlesztése és gyártása” című együttműködési szerződés keretében a gyártás biológiai alapanyagának nemesítését végzi az intézet.

A Munkácsy Tej Kft.-vel létesített CONFU OM0038. számú „Célorientált organikus nemesítés felhasználása új magas minőségű organikus tejtermékek kifejlesztésére” című együttműködési megállapodás alapján a biotermesztésre alkalmas takarmánynövényeket nemesíti az intézet.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

DROPS EU FP7: „DROught-tolerant yielding PlantS” c. EU FP7 keretprogram Id: 244374. Támogatás 2010-ben: 17.400 eFt. A program célja a termőképesség fenntarthatóságának biztosítása a változó mértékű vízhiányos állapotok mellett, valamint a növények vízhasznosításának javítása. A 15 résztvevőt tömörítő konzorcium szignifikáns genotípus x környezet kölcsönhatás biztosítása mellett négy alapvető megközelítést alkalmaz, kombinálva a fiziológia, genetika, szántóföldi vizsgálatok és az ökofiziológiai modellezés nyújtotta lehetőségeket.

SOLIBAM EU FP7: „Strategies for organic and low input integrated breeding and management” c. FP7-KBBE-2009-3-245058 reg. számú EU pályázat. Támogatás 2010-ben: 36.667 eFt. A projekt feladata – melyben 18 ország 23 kutatócsoportja vesz részt – az ökológiai nemesítés módszereinek fejlesztése, és megfelelő termesztéstechnológiák kidolgozása.

OTKA CNK80781: „Improvement of the ability of wheat plants to adapt to the variable climate conditions.” Támogatás 2010-ben: 7.000 eFt. A pályázat célja a kenyérbúza ökológiai adaptációját meghatározó genetikai komponensek vizsgálata. Szántóföldön kalászutód sorokban 759 búza genotípus fenológiai és agronómiai paramétereit vizsgálják. Ezzel párhuzamosan megkezdődött egyrészt gén specifikus primerek alkalmazásával a fajták allél összetételének meghatározása a főbb vernalizációs igény (VRN) és nappalhossz érzékenység (PPD) génekben, másrészt SSR markerekkel a fajták közti genetikai diverzitás meghatározása.

OTKA K83642: „A stressz hatására bekövetkező edződési, korai virágzási és elhalási folyamatok jellemzése gabonafélékben.” Támogatás 2010-ben: 9.250 eFt. A tervezett kísérletekben eltérő stressztűrésű gabona-genotípusokat hasonlítanak össze különböző hosszúságú és erősségű szárazság-, hő- és direkt oxidatív stressz során azon körülmények meghatározása céljából, melyek alkalmasak az alkalmazkodási, korai virágzási és elhalási folyamatok élettani és molekuláris biológiai vizsgálatokkal történő egyértelmű elkülönítésére.

OTKA K84190: „Abiotikus stresszben szerepet játszó fehérjék azonosítása árpában.” Támogatás 2010-ben: 8.087 eFt. Kétféle, a jelátvitelben szerepet játszó fehérjecsald tagjainak klónozása és jellemzése árpából.

NKTH-OTKA CNK 80781: „A búza alkalmazkodó képességének javítása a szélsőséges időjárási viszonyokhoz.” Támogatás 2010-ben: 27.000 eFt. A pályázat célja a gabonafélék virágzásindukcióját és abiotikus stressztűrését befolyásoló gének interakciójának felderítése.

OTKA PD 83444: „Kecskebúza (*Aegilops*) fajok kromoszómáinak kiválogatása áramlásos citometria segítségével és felhasználásuk molekuláris markerek előállítására.” Támogatás 2010-ben 15.000 eFt. A különböző *Aegilops* fajokból áramlásos citometriával izolált kromoszómákat molekuláris citogenetikai módszerekkel azonosítják, majd szekvenálásuk után bioinformatikai módszerekkel megkeresik a mikroszatellit ismétlődéseket határoló szekvenciákat és megtervezik az SSR markerek primereit.

GOP-1.1.1-09/1-2009-0053.: „Hatékony termesztéstechnológia kutatása és kísérleti fejlesztése a nyugat-magyarországi régióban a durum búza (*Triticum durum*) termesztésben.” Támogatás 2010-ben: 15.000 eFt. A pályázat elsődleges célkitűzése a durum búza termesztéstechnológiájának fejlesztése és a nyugat-magyarországi környezet adottságai között legbiztonságosabban termesztendő, kiváló technológiai minőségű durum búzafajták kiválasztása. Az MTA MGKI a pályázatban több termőhelyes, kisparcellás fajta összehasonlító kísérletekkel, valamint a legkedvezőbb agronómiai kezeléskombinációk

kiválasztását segítő többtényezős növénytermesztési kísérletek beállításával vesz részt. Az intézet feladata a parcellák termésének technológiai minőségvizsgálata is. A pályázat jellegéből adódóan az eredmények a pályázó Lajtamag Kft-nél azonnal a gyakorlatban hasznosíthatók.

TÁMOP 4.2.1.p./B.09: „Magas keményítőtartalmú kukorica hibridek szelekciója és produktív vizsgálata csernozjom talajon, száraz-meleg klimatikus adottságok között” pályázathoz kapcsolódó kutatási szerződés. A pályázat fő célja az ipari energia előállítását lehetővé tevő nagy keményítőtartalmú kukoricahibridek kiválasztása, tesztelése.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Balázs E, Cowling W A: Exploiting genome-wide association in oilseed Brassica species. *Genome*, 53: 853-855 (2010)
2. Gellért Á, Balázs E: The solution structures of the Cucumber mosaic virus and Tomato aspermy virus coat proteins explored with molecular dynamics simulations. *J Mol Graph Model*, 28: 569-576 (2010)
3. Jager K, Fábián A, Tompa G, Deak C, Höhn M, Olmedila A, Barnabás B, Papp I: New phenotypes of the drought-tolerant cbp20 Arabidopsis thaliana mutant have changed epidermal morphology. *Plant Biology Paper* 10.1111/j.1438-8677.2010.00343.x. (2010)
4. Kocsy G, Athmer B, Perovic D, Himmlbach A, Szücs A, Vashegyi I, Schweizer P, Galiba G, Stein N: Regulation of gene expression during cold-hardening by chromosome 5A in wheat. *Mol Genet Genomics*, 283: 351-363 (2010)
5. Molnár I, Molnár-Láng M: GISH reveals of meiotic pairing with wheat for individual Aegilops biuncialis chromosomes. *Biologia Plantarum*, 54: 259-264 (2010)
6. Molnár-Láng M, Cseh A, Szakács É, Molnár I: Development of a wheat genotype combining the recessive crossability alleles kr1kr1kr2kr2 and the 1BL 1RS translocation for the rapid enrichment of 1RS with new allelic variation. *Theor Appl Genet*, 120: 1535-1545 (2010)
7. Rakszegi M, Bognár Z, Li Z, Békés F, Láng L, Bedő Z: Effect of milling on the starch properties of winter wheat genotypes. *Starch-Starke*, 62: 115-122 (2010)
8. Rakszegi M, Kisgyörgy BN, Tearall K, Shewry PR, Lang L, Phillips A, Bedo Z: Diversity of agronomic and morphological traits in a mutant population of bread wheat studied in the Healthgrain program. *Euphytica*, 174: 409-421 (2010)
9. Schneider A, Molnár I, Molnár-Láng M: Selection of U and M genome-specific wheat SSR markers using wheat -Aegilops biuncialis and wheat- Ae.geniculata addition lines. *Euphytica*, 175: 357-364 (2010)
10. Soos V, Sebestyén E, Juhász A, Light ME, Kohout L, Szalai G, Tandori J, Van Staden J, Balázs E: Transcriptome analysis of germinating maize kernels exposed to smoke-water and the active compound KAR1. *BMC Plant Biol*, 10: Paper 236 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Mezőgazdasági Kutatóintézet

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	214	Ebből kutató ² :	77
PhD, kandidátus:	40	MTA doktora:	10
		Rendes tag és levelező tag:	3
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			4
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			24
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			148
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			117
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 3	idegen nyelven:	25
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	38
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	36
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 5	idegen nyelven:	3
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	306,0	Összes független hivatkozás száma:	508
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	779		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	4	MTA doktora: 1
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	3	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	3
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			37
		posztterek száma:	26
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	7	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	10
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	31		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			23
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	4
Diplomamunka (MSc):	4	PhD:	24
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		635,84	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	11	Teljes saját bevétel:	807,22 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			331,19 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			11
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	139,93 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			8
NKFP:	8	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	61,73 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	90,87 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			14
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0,01 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			7
EU forrásból:	6	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	101,7 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	2,39 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			53,6 MFt

NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓINTÉZET

1022 Budapest, Herman Ottó út 15.
telefon: 1-487 7500; fax: 1-487 7555
e-mail: bbar@nki.hu; honlap: www.nki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az Állattani Osztály tevékenysége a három közfeladat köré csoportosult:

Az agroökoszisztémák feltárása (közösségszerkezet, vírusvektorok, biokontrol szervezetek) új környezetkímélő (pl. IPM) növényvédelmi technológiák kidolgozása érdekében,

Biodiverzitás és fenntartható fejlődés harmonizációja városi környezetben (urban ökoszisztéma), nemzeti parkokban, valamint tájökológiai vizsgálatok, különös tekintettel a klímaváltozásra és az invazív kártevőkre,

Viselkedés-szabályozó, infokémiai kommunikációs rendszerek feltárása a termésbiztonságot és versenyképességet veszélyeztető kártevők populációinak szabályozása érdekében.

Az Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály feladatai:

Felszínvíz-, talajvíz- és talajszennyezés-monitoring korszerű mintavételi és mérés technikai módszerek alkalmazásával. Analitikai módszerfejlesztés környezeti minták vizsgálatára. Növényvédőszer-maradványok kimutatása különböző mátrixokból (talaj, víz, növények). Gázkromatográfiás származékképző módszerek és reagensek fejlesztése növényvédő szerek kimutatására.

Genetikailag módosított növények (MON 810 és DAS 59122 kukorica) környezeti hatásvizsgálata nem-célszervezeteken. Eljárások fejlesztése *Bacillus thuringiensis* toxinok (Cry1, Cry3, Cry4) kimutatására.

A Kóréletani Osztály fő feladata:

A mezőgazdasági szempontból jelentős hazai kultúrnövényeinket károsító vírus-, gomba- és bakteriális kórokozók elleni védekezési reakciók élettani, biokémiai és molekuláris biológiai hátterének a vizsgálata a fertőzött növényekben. Kiemelt kutatási terület az indukált növényi betegség-ellenállóság mechanizmusainak a vizsgálata.

A Biotechnológiai Osztály fő feladatai jelenleg és az elkövetkező években:

A fitoplazmák elleni keresztvédettség alapjainak tisztázása; a szuperoxid szerepének vizsgálata az árpa lisztharmat-rezisztenciájában; egy új típusú vírus rezisztencia vizsgálata; az *Erwinia amylovora* baktérium fágjainak jellemzése.

A Szerveskémiai Osztály fő feladata:

A számítógépes *in silico* metodikák, mint a szerkezet-hatás összefüggés vizsgálatok; receptor- illetve ligandum-alapú módszerek alkalmazása növényvédőszer-hatóanyagok vezérvegyületeinek megtalálására, hatóanyagok optimalizálására, valamint a szennyezett talajok rehabilitációja céljából a növényvédőszer maradványok eltávolítása talajokból növények segítségével.

A Növénykórtani Osztály kutatásai felölelik:

A mezőgazdasági, ill. kertészeti céllal termesztett növényeket, valamint az erdőalkotó, városi környezetben élő, természetvédelmi vagy egyéb szempontból jelentős növényfajokat károsító gombák biológiájának feltárását, az ellenük való védekezési módszerek vizsgálatát, ill. új

módszerek kidolgozását, és a növényi kórokozók és gyomnövények visszaszorításában szerepet játszó gombák biológiájának és gyakorlati felhasználhatóságának tanulmányozását.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Állattani Osztály

Az agroökoszisztémák feltárása terén

- A gyümölcskártevők elleni védekezés teljesen új fajtája, a fizikai repellensek hatásait vizsgálták, nevezetesen a kaolin filmtechnológia bevezetésének lehetőségét az ökológiai almatermesztésben. Feltárássra került, hogy a folyamatos valamint a célzott kaolinrészecske filmkezelések hogyan hatnak az almakártevők és természetes ellenségeik rendszerére, a lombkoronában előforduló *Microlepidoptera* együttesekre, valamint, hogy az eltérő kaolinterhelés hogyan befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét. A kidolgozásban szerepet vállaló team megállapította, hogy az ökológiai almatermesztésben javasolt, varasodással szemben rezisztens Prima és Florina almafajtákban a kaolin film-technológia eredményesen alkalmazható az aknázómolyok elleni védekezésre. A megfelelően kiválasztott kaolinkezelési időpontok betartása lehetővé teszi, hogy az aknázómoly populáció a gazdasági küszöbérték alatt maradjon, nem kell ellenük egyéb módon védekezni.

- A búza törpülés vírus egyetlen vektoraként jelentős gazdasági károkat okozó csíkos gabonakabócával (*Psammotettix alienus*) végzett vizsgálatok során megállapították, hogy a mitokondriális DNS 780 bázispárnyi Cyt B szakaszában az ország különböző részeiből származó egyedek azonossága 98% feletti. A nemzetiség hazánkban közönséges, de nem kártevő fajaival összevetve az azonosság 88 és 91 % közötti, a szintén a mezei kabócák családjába tartozó, de rendszertanilag távol eső *Neoliturus fenestratus* fajjal 37%-os. A vizsgált szekvencia alapján UPGM módszerrel felállított törzsfán a *P. alienus*-hoz a *P. helvolus* állt legközelebb, míg a *P. confinis* és a *P. kolosvarensis* külön ágra került.

- Az Állattani Osztály Pajzstetű Öko-taxonómiai Laboratóriuma (8 magyar, együttműködve 7 EU tagországból további 9 kutatóval) 2010-ben 15 tanulmányban és 2 előadásban két tudományra új pajzstetű fajt írt le Törökországból és Iránból, 20 az adott ország (Görögország, Magyarország, Románia és Törökország) faunájára új fajt mutatott ki. Több jelentős új kártevő, köztük fontos vírus vektorok is, (pl. *Planococcus citri*, *Planococcus vovae*, *Pseudococcus comstocki*, stb.) felbukkanását jelezték a vizsgált országokból. A vizsgálatokkal megalapoztak Magyarországon egy új tudományágat, az út ökológiát (road ecology), ennek során megállapították a transzport vektor szerepét a pajzstetvek terjedésében.

- A darázs-szitkáróról (*Synanthodon vespiformis*) kiderült, hogy a hirtelen, váratlan és tömeges fellépésére nemcsak az újonnan telepített „Loch Ness“ fajtájú szeder ültetvényekben kell számítani (itt az elmúlt években 30-40%-os tőpusztulást is okozott Nógrád megyében), hanem tömegesen rajzik a közkedvelt „Thornfree“ szederfajtában is, mint azt a nagy-fogókapacitású feromoncsapdák adatai mutatják.

Biodiverzitás és fenntartható fejlődés terén

- A 2010-ben indult NEKIFUT programban az NKI a „Multitaxonú biodiverzitás és térinformatikai adatbázis (MBTA)” Kutatási Infrastruktúrával vett részt. Az MBTA egy több felhasználós adatbázis, amely az Állattani Osztályon 1992 óta zajló ökológiai kutatási projektek egyre nagyobb hányadának alapadatait tartja egyetlen adatbázisban nyilván. Jelenleg 8 élőlénycsoport több mint 1000 taxonjáról és 350 000 egyedéről vannak tárolt

adataik. Az adatok kiterjednek az összes releváns ökológiai adattípusra, beleértve a taxonómiai, lokalitással kapcsolatos, élőhely tipizálási és metodológiai adatokat. Az adatbázis jelenlegi felhasználása és bővítése egy frissen indult tájökölógiai kutatásban szerepel, amelynek egyik célja a mezővédő erdősávok kutatása, de felhasználásra kerül az autópálya projekt és az őrségi erdőökológia kutatások során is.

- A városi sorfákon egyre komolyabb kártevőként fellépő platanlevél-aknázómoly (*Phyllonorycter platani*) fajtapreferenciáját a Tahi faiskolában felmérve kiderült, hogy az „Alpen's Globe“, a „Bloodgood“ és a „Columbia“ fajták kevésbé károsítottak. Ugyanezt a három fajtát a csipkésposloska (*Corythuca ciliata*) sem károsította jelentős mértékben. Ismeretes, hogy ezek közül a „Bloodgood“ és a „Columbia“ fajta gnomoniás betegség rezisztenciával is rendelkezik, tehát ez két fajta ajánlható kiültetésre.

Viselkedés-szabályozó, infokémiai kommunikációs rendszerek terén

- Három, az optimális szín és illatingereket tartalmazó, nagy fogókapacitású új csapda kompozíciót fejlesztettek, melyekkel mind a hat, Európában és a Közel Keleten legfontosabb, a *Cetoniinae* alcsaládba tartozó kártevő cserebogárfaj (*Epicometis hirta*, *Tropinota squalida*, *Cetonia aurata*, *Potosia cuprea*, *Oxythyrea funesta*, *O. cinctella*) hatékonyan csapdázható. A csapdák jó eredményeket adtak egy Európa számos országára és Törökországra kiterjedő összehasonlító vizsgálatban. Ezek az eredetileg virágkárosító cserebogarak számos gyümölcsültetvényben az érő gyümölcsöt támadják meg. Mivel ez közvetlenül megelőzi a szüretet, vagy egybeesik vele, vegyszeres védekezési módszerek már nem alkalmazhatók. Mivel a fejlesztett csapdák mind a nőstényeket, mind a hímeket befogják, a tömeges csapdázás módszerével a kártevő gyéríthető, és a kártétel enyhíthető.

- Bagolylepkék imágóinak táplálkozási attraktánsait vizsgálva kimutatták, hogy különbség van az izo-amilalkohol, izobutanol és ecetsav összetételű (erjedő cukros oldat jelenlétét jelző), illetve a fenilacetaldehid összetételű (virág, mint táplálékforrás jelenlétét jelző) csalétek között. Míg az előző elsősorban a *Noctuidae*, *Hadeninae*, *Amphipirinae* alcsaládok fajait fogja, addig az utóbbi a *Plusiinae* és *Melicleptriinae* alcsaládokéit. Az összesen 17 befogott bagolylepke faj között számos, kiemelkedő fontosságú mezőgazdasági kártevő (pl. *Agrotis segetum*, *Mamestra brassicae*, *Mamestra oleracea*, *Autographa gamma*, *Helicoverpa armigera*) is szerepelt. Minden befogott fajnál a nőstények aránya magas volt a fogásokban (ellentétben a hasonló csapdázásokban szokásosan alkalmazott feromoncsapdával, melyek csak hím lepkéket fognak). A fenti vizsgálat Európában az első ilyen irányú munka volt. Mivel a kipróbált csalétek aránylag széles fajspektrumokat fognak, alkalmazásuk innovatív új módszerként a szokványos mezőgazdasági felhasználás mellett természetvédelmi célokra is elképzelhető, pl. faunafelmérésekben. Ez irányú vizsgálatok OTKA támogatással folyamatban vannak.

- A *P. alienus* és a *P. kolosvarensis* mezei kabóca fajok táplálkozási viselkedésének elektro-petrográfiai vizsgálata során ötféle tipikus hullámformát különítettek el és jellemeztek. Ezek közül három, a szakirodalomból más szipókás rovarcsoportoknál leírt mintázatokkal mutatott analógia alapján, a növényi szállítóelemekből történő szívásnak feleltethető meg. A különböző növényeken regisztrált feszültségmintázatok azt bizonyítják, hogy mindkét jellemzően fűféléken élő faj képes kétszikű növényeken is mind a xilémből, mind a floémből szívásokat végezni. Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy a vizsgált fajok kétszikű növényeket megbetegítő kórokozók vektoraiként is szerepet játszhatnak.

Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály

- Új származékképzési eljárás kifejlesztése alkilszilil-karbamát reagensekkel klór-fenoxi-alkánsav típusú gyomirtó szerek GC-MS technikával történő analitikai kimutatására vízből.

- A Cry1Ab-toxin kimutatási módszerének értékelése (MON 810). A nemzetközi körmérés eredménye publikálás előtti fázisban van.
- Cry3 típusú endotoxinok (DAS-59122 kukorica) átadásának és hatásainak leírása tritrofikus rendszerben. 2009-2010-ben üvegházi, félszabadföldi és szabadföldi körülmények között vizsgálták a kukorica, *Rhopalosiphum padi*, *Coccinella septempunctata* tritrofikus rendszerben a transzgenikus kukoricabogár-rezisztens kukorica (izogénes és egyéb hibridek összevetésével) hatásait, egyértelmű szignifikáns hatáseltérés nem tapasztalt, ami az életciklust, fertilitást és fekunditást érintené.
- Mindkét vizsgált genetikailag módosított növényfajta (MON 810, DAS-59122) köztermesztésbe vonás céljából engedélyezett vagy vizsgálat alatt áll az Európai Unió számos országában. Magyarországi köztermesztési moratóriumuk kiemelt agrárpolitikai kérdés.
- Bagolylepke-faj (*Pseudaletia separata*, Walker) tényleges feromonösszetételének meghatározása, a feromon-„mirigykomplex” leírása, a klimatikus tényezők hatásának leírása a kis Apolló lepkén, intragenikus deléciók izolálása a *Drosophila* DMS-R1 génből P-transzpozon-remobilizációs technikával.

Kóréletani Osztály

Bakteriológiai Csoport

A csoport a növényi baktériumos betegségekkel kapcsolatos kutatási témákkal foglalkozik melyek alap és alkalmazott kutatási területeket is magában foglalnak. A csoport központi kutatási témája a növények baktériumok ellen megnyilvánuló általános védekezési reakciója. Az elmúlt év során funkcionális genomikai módszerekkel tanulmányozták a protein szintézis és lebontás folyamatainak szerepét az általános védekezés során. Számos a növényi sejtben a védekezés során aktiválódó, a protein anyagcserével kapcsolatba hozható génnel végeztek géncsendesítési kísérleteket *Nicotiana benthamiana* modell-növényben. Ezen gének kifejeződésének gátlása több esetben is a növény fejlődésének, fenotípusos megjelenésének megváltozását eredményezte, ami jól mutatja ezen gének fontosságát a szabályzási folyamatokban. Ezzel párhuzamosan ezekben a növényekben bizonyos esetekben a védekezési folyamatok gyengülése is megfigyelhető volt. Ezen kívül a fehérje anyagcserében résztvevő gének *Arabidopsis* növényekben történő túltermeltetéséhez készítettek expressziós konstrukciókat.

Nemzetközi együttműködésben vizsgálták a baktériumos szimbiózisban keletkező növényi peptidok baktérium gátló szerepét, amelyeknek nemcsak elméleti, hanem jövőbeni antimikrobiális anyagként fontos gyakorlati jelentőségük is van.

A bodza tőpusztulás betegség egyes magyarországi ültetvényeken jelentős károkat okoz. A csoport tagjai a BCE Kertészettudományi Karával együttműködésben magyarországi ültetvényből gyűjtöttek mintákat ezen kérdés vizsgálatához. A beteg növényekből izolált baktériumokkal patogenitás teszteket végeztek, mely alapján az *Enterobacteriaceae* családba tartozó három izolátumot választották ki. Megkezdték az ezen nemzetség és faj meghatározásához szükséges biokémiai analíziseket.

Biokémiai Csoport

- Kén indukálta rezisztencia dohánynövényekben

A kén indukálta rezisztencia (SIR) szerepét vizsgálták dohány mozaik vírussal (TMV) fertőzött fogékony *Nicotiana tabacum* cv. Samsun nn dohánylevelekben. A kén szerepének tisztázása érdekében a dohány növények egy részét elégséges szulfáttartalmú tápoldattal öntözték, míg a másik csoport dohány szulfát-hiányos tápoldatot kapott. Csökkent illetve

késleltetett tüneteket kaptak, valamint kevesebb vírust tudtak kimutatni az elégséges szulfát mennyiséget kapó növényeknél a szulfátmentes tápoldattal neveltekhez viszonyítva. Vizsgálták továbbá a *PR-1a* védekezési gén kifejeződését a növényekben és a szulfát kezelt növényekben magasabb génkifejeződést mutattak ki a szulfát nem kezeltékhez képest. Ezen kívül megvizsgálták még két, a cisztein és a glutation bioszintézisben résztvevő kulcsenzim (adenozin 5'-foszfoszulfát-reduktáz és γ -glutamilcisztein-szintetáz) génjeinek kifejeződését a fertőzés során és magasabb szintű kifejeződést kaptak a kénnel kezelt növényekben a kénnel nem kezeltékhez viszonyítva.

- A BioArena vizsgálatok új elemei

A BioArena biológiai detektálási rendszer hatékonyságát sikerült növelni lumineszkáló növényi patogén baktérium és talajbaktérium beállításával és rendszeres használatával. Az online műveleti módban működtetett OPLC frakcionálás összekapcsolása a BioArena rendszerrel előnyösen használható volt a kamilla anti-proliferatív anyagainak izolálására. A kidolgozott modell rendszer kiterjeszhető, előnyös megoldás.

Kórélettani Csoport

- A reaktív oxigénfajták (ROS) és antioxidánsok szerepe a növényi betegségek tüneteinek kialakulásában ill. a rezisztenciában

A növényvilágban a nem-gazda (non-host) rezisztencia a legelterjedtebb és leghatékonyabb rezisztencia-forma, de máig nem tisztázott a mechanizmusa. Szőlőben szőlő lisztharmat fertőzés hatására a kutatócsoport kimutatta, hogy míg a rezisztens fajtákban két nap után szuperoxid-felhalmozódás detektálható, addig a fogékonyakban nincs nagyobb mennyiségű szuperoxid. *Arabidopsis* növényekben azon transzgenikus növények, melyek kisebb mennyiségben tudnak H_2O_2 -ot termelni, fogékonyabbá váltak TMV fertőzésre, míg dohányban a Samsun növények ROS-képző ágensekkel történő infiltrálása a TMV mennyiségének csökkenéséhez vezetett. Mindez igazolni látszik, hogy a reaktív oxigénformák kulcsszerepet játszanak a növényi védekező-mechanizmusban.

Az erős oxidálószer terc-butil-hidroperoxid (*t*-BuOOH) segítségével szelektált homozigóta termékeny dihaploid (DH) kukoricánövények szöveteiben kimutatták, hogy a sejtmembránok károsodása és a levelek peroxid tartalma is kisebb volt a szelektált DH növényekben, mint a kontrollban. *Fusarium graminearum* és *Bipolaris sorokiniana* kórokozó gombákkal való fertőzést követően kisebb méretű elhalás lépett fel a szelektált DH növényekben, mint a kontrollban. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy ez a szelekció hatékonyan képes javítani a stressztűrést a kukoricában élő és élettelen tényezők károsító hatásával szemben. A *t*-BuOOH-toleráns DH kukoricavonalakat fajta-előállítási célra lehetne alkalmazni (előnemesítés).

- A *Rhizoctonia solani* gomba vizsgálata

A rizoszférában fertőző *Rhizoctonia solani* gombával *in vitro* körülmények között fertőzött árpa gyökereiben megállapították a korai megtelepedés, a gazdasejtekbe történő behatolás és a késői megtelepedés időbeli lefolyását, és qPCR segítségével megállapították, hogy a jelátviteli útvonalak közül a szalicilsav-függő serkentődik legnagyobb mértékben a fertőzés hatására (pl. a *PR-1b* gén). A Nonexpressor of *PR1* (*NPR1*) gén egy fontos szabályozó eleme a szalicilsav által indukált szisztémikus szerzett rezisztenciának. Transzgenikus árpa növények, melyekben géncsendesítéssel csökkentették az *NPR1* mennyiségét (Gregor Langen, IPAZ, Giessen), fokozott érzékenységet mutattak az *R. solani* fertőzéssel szemben.

- A búza levélrozdájának hazai előfordulása és virulenciája: új patotípusok 2010-ben

2010-ben a búza levélrozsda (*Puccinia triticina*) az egész ország területén megjelent. Június végén a levélrozsdaival szemben fogékony fajták fertőzöttsége közepes volt. A gyűjtött mintákból 16 féle patotípus azonosítása történt meg. A domináns patotípus (az izolátumok 49 %-a) az 53722-es volt, amely már a korábbi években is előfordult a hazai levélrozsda-populációban alacsony részarányal. Ez évben új patotípusok is megjelentek, a részarányuk azonban csupán 1-2%-os volt. Ez évben a vizsgált rezisztenciagének közül az Lr2a, Lr9, Lr19, Lr24 és Lr28 gének bizonyultak hatásosnak a hazai levélrozsda-populációval szemben.

Virologiai Csoport

A kutatócsoport a legfontosabb hazai vírusok vizsgálatával foglalkozik. A zöldségféléken (paprika, paradicsom, kabakosok) 2010-ben a korábbi évekhez hasonlóan végezték vírus meghatározást és megállapították, hogy a vírusfertőzéseket a korábban ismert kórokozók – paprikán az uborka mozaik vírus és a burgonya Y vírus, kabakosokon az uborka mozaik vírus, cukkini sárga mozaik vírus és a görögdiinnye mozaik vírus – okozták.

Vizsgálatokat végeztek a hazánk és Ukrajna különböző részeiből begyűjtött búza növénymintákkal és több esetben kimutatták a gabonafélék egyik jelentős vírusbetegségét, a búza törpülés vírus (*Wheat dwarf virus*, WDV) által okozott fertőzést. Tizenegy WDV izolátum elsődleges szerkezetét határozták meg és összehasonlították az eddig jellemzett WDV izolátumokkal, valamint filogenetikai törzsfát állítottak fel.

Az ELTE Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszékével együttműködésben vizsgálták az S-metilmetionin kezelés rezisztencia-fokozó hatását paradicsom bronzfoltosság vírussal (TSWV) fertőzött paradicsom és kukorica csíkos mozaik vírussal (MDMV) fertőzött kukorica növények esetében.

Kutatásokat kezdtek a *Thrips tabaci*, *Psammotettix spp.*, *Planococcus* és *Pseudococcus* néhány fájának molekuláris meghatározásának a bevezetéséhez.

Biotechnológiai Osztály

Elsőként igazolták a Kórélettani Osztállyal közös munkában a szulfát kezelés vírus rezisztenciát kiváltó hatását dohány mozaik vírussal (TMV) fertőzött fogékony dohányban (*Nicotiana tabacum* cv. Samsun nn).

Kimutatták, hogy az N gén jelenléte dohány nekrozis vírus (TNV) fertőzésekor a *Nicotiana edwardsonii* mellett két másik dohány fajban (*N. tabacum*, *N. benthamiana*) is fokozza a programozott sejthalált.

Megállapították, hogy Borsod-Abaúj-Zemplén megye különböző kajszi ültetvényeiben jelentős károkat okoznak a fitoplazmák. A fertőzöttnek bizonyult fákban lévő kórokozót PCR, RFLP és szekvenálási technikák segítségével igazolták. A fitoplazma-törzsek elleni keresztvédetség vizsgálata során real-time PCR és SSCP technikák segítségével megállapították, hogy a patogén fitoplazma törzs sejt száma folyamatosan csökken a megtámadott növényben.

Transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálattal nyolc *Erwinia amylovora* fág izolátum rendszertani besorolását határozták meg. Közülük hat a *Myoviridae*, 2 pedig a *Podoviridae* családba tartozik. A fágok baktériumölő hatását almafa-virágokon tesztelték. Eredményeik szerint 4 bakteriofág szignifikánsan csökkentette a kórokozó baktérium egyedszámát.

Szerveskémiiai Osztály

A környezetben tartósan fennmaradó szerves szennyező anyagok (persistent organic pollutant vagy POP) a mérgező vegyületek (köztük idegméreg hatású rovarelleni növényvédő szerek)

egy jól körülhatárolt csoportja melyek világszerte elterjedtek és nehezen bomlanak le a környezetünkben. További jellemzőjük, hogy hidrofóbok, ezáltal főlhalmozódnak az élő szervezetek zsírszövetekben, és a táplálékláncon felfelé haladva akkumulációjuk nő (biomagnifikáció). Az ilyen típusú vegyületek környezeti sorsával és a környezetből történő eltávolításának módszereivel foglalkozik az osztály. Megállapították, hogy egyes tökfélék (*Cucurbitaceae*) növények képesek a chlordecon rovarelleni hatóanyag felvételére, ezáltal a szennyezett talajból való hatékony eltávolítására.

A meggytermesztést veszélyeztető betegségek egyike az antraknózis (keserű rothadás), melynek kórokozója, a *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk (anam.: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. in Penz.) gomba a gyümölcsök 90-95 %-át is megfertőzheti az érés során. A fertőzött gyümölcsök a fán néhány nap alatt megaszalódnak, s a termésvesztés arányos a fertőzés mértékével, és a kár meghaladhatja az évi 200 millió eurót. Bár a betegség gyakran előfordul, járványszerűen három-, ötévente szokott nagyobb károkat okozni tájegységenként. Az elmúlt évtizedben azonban rendszeresen katasztrofális termésvesztést okozott, ezért részletes vizsgálatokba kezdtek a Növénykórtani Osztállyal közösen a védekezési technológia javításának érdekében. Az újfelhertői gyümölcsösből 2009-ben a *Colletotrichum gloeosporioides*, 2010-ben a *C. acutatum* (J.H. Simmonds) törzseit is sikerült izolálni, mely korábban nem pusztított meggyben. Ez utóbbi faj csírázó konídiumai kutináz enzimet termelnek, így a hífák aktívan be tudnak hatolni a növényi szövetekbe. A kutináz negatív törzsek sebzéseken keresztül fertőznek. Mindkét faj törzsei termelnek amiláz, celluláz, lecitináz, lipáz, polifenoloxidáz és proteáz enzimet in vitro, azonban az aktivitások törzsenként nagymértékben eltérőek. Csak a *C. acutatum* törzsek termelnek figyelemre méltó mennyiségben kitináz enzimet, aminek jelentősége lehet a rovarok iránti patogenitás megnyilvánulásában. A számukra felkínált, beteg gyümölcsökről izolált *Alternaria* sp., *Fusarium equiseti*, *Botrytis cinerea*, *C. acutatum*, *C. gloeosporioides*, *Monilia fructigena* és *Phoma pomorum* konídiumokkal megfertőzött, jellegzetes tüneteket hordozó meggyek közül a hangyák a *C. acutatum* fertőzöttet választották ki. Ez utóbbi faj konídiumait rovarok is terjeszthetik a gyümölcsérés időszakában. Kimutatták, hogy a thiramot kivéve, a meggyben felhasználásra engedélyezett fungicid hatóanyagok mindegyike iránt toleráns törzsek vannak jelen, ami egyik oka lehet az üzemi kezelések hatástalanságának. A megvizsgált szintetikus hatóanyagok közül egyedül a thiram hatékonysága közelíti meg az elvárhatót.

Hazai együttműködésben a carboxamide típusú fungicidek számított fiziko-kémiai paraméterei és a fordított fázisú vékonyréteg kromatográfiai viselkedésük kapcsolatát mutatták ki.

Növénykórtani Osztály

Folytatódott 2010-ben az Európai Unió 7. Keretprogramján belül, részben az MTA NKI vezetésével zajló projekt, melynek célja a szőlő lisztharmatfertőzése ellen felhasznált fungicid-mennyiség csökkentése. A kutatások egy újszerű, a projektben kidolgozott stratégia alapján folytak, melynek alapja az a felismerés, miszerint a szőlő lisztharmatfertőzéseit okozó *Erysiphe necator* gombafaj áttelelő képleteinek jelentős gyérítése csökkenti a tavaszi elsődleges fertőzések számát, ezáltal pedig a növényvédelem szempontjából kedvezően befolyásolhatók a kialakuló szőlőlisztharmat-járványok. Az áttelelő képletek gyérítése nem kémiai, hanem biológiai módszerrel, egy hazai *Ampelomyces* hiperparazita gombatorzs felhasználásával történik, amely az MTA NKI saját *Ampelomyces*-törzsgyűjteményéből származik, kiterjedt, mikrobiológiai és DNS-alapú módszerek bevonásával zajló szelekció eredményeképpen. A 2010-ben elért eredmények megalapozták egy új biológiai növényvédő szer kifejlesztését szőlőlisztharmat elleni felhasználás céljából. Emellett a kutatómunka egyik

eredménye az *E. necator*, valamint több más lisztharmatgombafaj esetében egy eddig nem ismert sporulációs mechanizmus, az ún. mikrociklikus konidiogenezis kimutatása, amely a lisztharmatgombák életciklusának egy eddig fel nem tárt lépését jelenti. Ehhez kapcsolódik ama új, ugyancsak 2010-ben publikált felismerés, miszerint az *Ampelomyces* hiperparaziták az így képződött lisztharmat-konídiumtartókat is képesek parazitálni a gazdanövények felszínén.

A 2010-ben végzett munka emellett hazai és nemzetközi összehasonlításban egyaránt újabb áttörést jelentett a faiskolákban előállított fásszárú növényállományt rendszeresen fertőző, eddig azonban alig ismert *Phytophthora*-fajok azonosítása és patogenitásuk felmérése terén. Fontos hangsúlyozni, hogy a faiskolákban zajló növénytermesztés jelenleg Magyarország mezőgazdasági, ill. kertészeti ágazatai közül az egyetlen, amely növekedési pályára állt – a felmerülő növénykórtani problémák azonban olykor jelentős veszteségeket okoznak ebben az ágazatban, miközben a kórokozók alig ismertek ezen a téren. Olyan új, több dísznövényfajt fertőző *Phytophthora*-törzseket izoláltak az ország több pontján a Növénykórtani Osztály kutatói 2010-ben, melyek minden bizonnyal ugyanahhoz a formálisan, faji szinten még le nem írt taxonhoz tartoznak. A törzsekre vonatkozó elsődleges információk közlése megtörtént, további jellemzésük jelenleg folyamatban van.

Az élelmiszerek és állati takarmányok fontos mikrobiológiai szennyeződéseként jól ismertek a mikotoxinokat termelő *Fusarium*-törzsek. Ezek közül 2010-ben a hazai és másutt izolált *F. verticillioides*-törzsek által termelt fumonizin B1 (FB1) mikotoxinok izomerjeinek azonosításában és kémiai jellemzésében vettek részt a Növénykórtani Osztály kutatói, és az eredményeket elsőként közölték a szakirodalomban.

Az egyetlen specifikus hatáshelyű fungicidek esetén jól ismert jelenség a növénykórokozó gombák populációiban viszonylag gyorsan és gyakran kialakuló rezisztencia, amelyet az alkalmazott szerek hatékonyságának csökkenése, sőt, esetleg teljes hatástalansága jelez a termelőknek. Mindez a strobilurinok (QoI-fungicidek) esetében például igen jól ismert. A hazai lisztharmat-populációk strobilurin-rezisztenciájának felmérése érdekében 2010-ben nagyszámú szőlő-, alma- és paprikalisztharmat-minta begyűjtése történt meg, majd a kórokozók (*Erysiphe necator*, *Podosphaera leucotricha* és *Leveillula taurica*) micéliumából DNS-kivonásra került sor. Ezekből az Osztály kutatói felszaporították azt a G143A pontmutációt esetlegesen hordozó *CYTB*-génszakaszt, amely a strobilurin-rezisztencia legismertebb molekuláris markere. A PCR-termékek nukleotid-sorrendjének meghatározására klónozásukat követően került sor. A minták jelentős részében azonosítható volt a keresett pontmutáció. Mindez egyértelműen jelzi, hogy a strobilurin-rezisztencia genetikai markere széleskörűen elterjedt a szőlő-, alma- és paprikalisztharmat hazai populációiban. A gyakorlati növényvédelem számára is fontos eredmények több hazai fórumon ismertetésre kerültek. Az NKTH/NIH által támogatott projekt távlati célja egy hazai fungicid-rezisztencia monitoring rendszer kidolgozása.

A hazai fokhagymatermesztés egyik új problémáját, a fehérrothadást okozó *Sclerotium cepivorum* gombafajt ugyancsak az Osztály kutatói azonosították 2010-ben, és hazai előfordulását elsőként publikálták a nemzetközi szakirodalomban.

Az Osztályon folyó munka eredményeképpen 2010-ben megszülettek az első adatok az árpát fertőző *Pyrenophora teres* hazai patotípusairól és számos hazai nemesítésű, ill. Magyarországon köztermesztésben lévő egyéb árpafajta e kórokozóval szembeni fiatalkori rezisztenciájáról.

Ehhez hasonlóan a Növénykórtani Osztály munkatársai számos *Guignardia bidwellii* törzset izoláltak hazai szőlőültetvényekben, melyek a 2010-es évben a szőlőtermesztésben egyes

területeken komoly károkat előidéző feketeterohadás kórokozói. A törzsekkel kapcsolatos kutatómunka folyamatban van.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézet az Állattani Osztály és az Ökotoxikológia és Környezetanalitikai Osztály munkatársai révén jelentős szerepet vállalt egy civil szervezet, a 2010-ben fennállásának 100. évfordulóját ünneplő Magyar Rovartani Társaság jubileumi rendezvénysorozatában.

Az Állattani Osztály munkatársai előadásokat tartottak a Fővárosi Kertészeti non-profit Zrt szakmai napján (Budapest, 2010. december 7.), valamint a Kocsis Kertészet 2. Szakmai Napján (Szeged-Szőreg, 2010. november 9.).

A Vörösiszap katasztrófa környezetet veszélyeztető hatásának megítéléséhez talajszűrletekben, talaj- és felszíni vizekben kimutatható növényvédőszer-maradékok, valamint a Kolontár térségét érintő, vörösiszap eredetű szennyezések esetleges mutagén hatásának vizsgálatát mutagenitás tesztekkel (Ames, SMART), a közvetlen toxicitás meghatározását *Daphnia magna* testállaton végezte az Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály.

A Növénykórtani Osztály munkatársai, az előző évek, évtizedek hagyományaihoz híven, 2010-ben is nagy gondot fordítottak arra, hogy a tudományos eredmények eljussanak a hazai mezőgazdasági termelők, az agrár-felsőoktatásban és képzésben résztvevők, valamint a laikus érdeklődők minél szélesebb táborához.

Széleskörű társadalmi érdeklődés övezi az élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződéseiként jól ismert mikotoxinok problémakörét. Ennek is köszönhető a 2010. szeptember 22-23-án a „MycoStop” NTP pályázati konzorcium Gödöllőn megrendezett szakmai konferenciája, melyen a Növénykórtani Osztály részéről is elhangzott egy előadás.

Hasonlóképpen a Növénykórtani Osztály kutatói előadásokat tartottak 2010-ben a Kajszi termesztők Országos Tanácskozásán a kajszi ültetvényekben jelentkező korai fapusztulás okairól és védekezés lehetőségeiről, valamint a budapesti FŐKERT Zrt. által évente megrendezett országos szakmai tanácskozáson a városi környezetben újabban fellépő, és jelentős növénypusztulást okozó betegségekről és a védekezés, ill. megelőzés lehetőségeiről.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az intézet az Állattani és az Ökotoxikológia és Környezetanalitikai Osztály révén társ-szervezőként részt vett a *9th European Congress of Entomology* (Budapest, 2010 augusztus 22-27.) megszervezésében és lebonyolításában (kb. 530 résztvevő a világ több, mint 60 országából, 340 előadás és 400 poszter, 260 oldalas „Programme and Book of Abstract“).

A Növénykórtani Osztály 2010-ben egy új nemzetközi kutatási szerződést kötött az angliai (egyesült királysági) székhelyű CABI Europe-UK nemzetközi szervezet Invazív Fajok Osztályával, az indiai eredetű bíbor nebánsvirág (*Impatiens glandulifera*) föld feletti részeit fertőző rozsdagombák azonosításában való együttműködés érdekében.

Ezen felül a 2009-ben az *University of Applied Sciences of Western Switzerland, School of Engineering, Department of Agronomy* svájci egyetemmel kötött kutatási és felsőoktatási szerződés keretében 2010-ben 4 hónapig a Növénykórtani Osztályon dolgozott szakdolgozatán a svájci egyetem egy diákja.

EU FP7 projekt keretében 2010-ben folyamatosan együtt dolgoztak a Növénykórtani Osztály egyes kutatói az olaszországi *Universita Cattolica del Sacro Cuore, Facolta di Agraria, Piacenza* egyetem kutatóival.

Az intézet aktív részvételét 2010-ben a hazai felsőoktatásban jól jelzik az oktatásban, és PhD témavezetésben résztvevő kutatók nagy száma (lásd VI. fejezet).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Az alábbi fontosabb hazai és nemzetközi pályázatokat nyerte el az intézet 2010-ben.

Állattani Osztály: OTKA K81494: „Kártevő és hasznos rovarok ill. gazdaszervezetük kommunikációjában szereplő kémiai és vizuális ingerek” Támogatási időszak: 2010. 02. 01 – 2014. 01. 31. Elnyert összeg: 36000ezer Ft. OTKA K81971: „Európai uniós agrár-környezetgazdálkodási programok hatékonyságát növelő indikátor protokollok fejlesztése” Támogatási időszak: 2010. 04. 01 – 2014. 03. 31. Elnyert összeg: 39200ezer Ft. OTKA MB08A 81665: „Fontos cserebogár-kártevők kémiai ökológiájának vizsgálata gyakorlati alkalmazás céljából” Támogatási időszak: 2010. 10. 01. – 2012. 09. 30. Elnyert összeg: 30000ezer Ft.

Kórélettani Osztály: OTKA PD83831: „A szőlő liztharmat rezisztencia biokémiai és molekuláris mechanizmusai” Támogatási időszak: 2011. 01. 01 – 2013. 09. 30. Elnyert összeg: 19000ezer Ft. OTKA PD83487: „Antiploiriferatív anyagok biológiai vizsgálattal irányított izolálása növényekből és biotechnológiai forrásokból és azok in vitro/in vivo tanulmányozása” Támogatási időszak: 2011. 03. 01. – 2014. 02. 28. Elnyert összeg: 25000ezer Ft. EU HUSK0901/12/0126A: „Regionális Gyümölcsültetvények Egészségi és Minőségi Állapotának Javítására” Támogatási időszak: 2010. 09. 01. – 2012. 12. 31. Elnyert összeg: 30000EUR.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Bartók T, Tölgyesi L, Mesterházy Á, Bartók M & Szécsi Á: Identification of the first fumonisin mycotoxins with three acyl groups by ESI-ITMS and ESI-TOFMS following RP-HPLC separation: palmitoyl, linoleoyl and oleoyl EFB1 fumonisin isomers from a solid culture of *Fusarium verticillioides*. *Food Addit Contam*, 27: 1714–1723 (2010)
2. Bartók T, Tölgyesi L, Szekeres A, Varga M, Bartha R, Szécsi Á, Bartók M & Mesterházy Á: Detection and characterization of twenty-eight isomers of fumonisin B1 (FB1) mycotoxin in a solid rice culture infected with *Fusarium verticillioides* by reversed-phase high-performance liquid chromatography/electrospray ionization time-of-flight and ion trap mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Sp*, 24: 35-42 (2010)
3. Maloschik E, Mörtl M, Székács A: Novel derivatisation technique for the determination of chlorophenoxy acid type herbicides by gas chromatography-mass spectrometry. *Anal Bioanal Chem*, 397: 537-548 (2010)
4. Höller K, Király L, Künstler A, Müller M, Gullner G, Fattinger M, Zechmann B: Enhanced glutathione metabolism is correlated with sulfur induced resistance in Tobacco mosaic virus-infected genetically susceptible *Nicotiana tabacum* plants. *Mol Plant Microbe In*, 23: 1448-1459 (2010)
5. Karpati Z, Olsson S, Hansson B S & Dekker T: Inheritance of central neuroanatomy and physiology related to pheromone preference in the male European corn borer. *BMC Evol Biol*, 10: article number 286. (2010)

6. Seemüller E, Kiss E, Süle S, Schneider B: Multiple infections of apple trees by distinct strains of 'Candidatus' *Phytoplasma mali* and its pathological relevance. *Phytopathology*, 100: 863-870 (2010)
7. Székács A, Lauber É, Juracsek J and Darvas B: Cry1Ab toxin production of MON 810 transgenic maize. *Environ Toxicol Chem*, 29: 182-190 (2010)
8. Székács, A., Lauber, É., Takács, E. and Darvas, B. (2010): Detection of Cry1Ab toxin in the leaves of MON 810 transgenic maize. *Anal Bioanal Chem*, 396: 2203-2211 (2010)
9. Tóth M, Szarukán I, Dorogi B, Gulyás A, Nagy P & Rozgonyi Z: Male and female noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe. *J Chem Ecol*, 36: 592-598 (2010)
10. Van de Velde W, Zehirov G, Szatmári Á, Debreczeny M, Ishihara H, Kevei Z et al. (14): Plant peptides govern terminal differentiation of bacteria in symbiosis. *Science* 327: 1122-1126 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Növényvédelmi Kutatóintézet

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	116	Ebből kutató ² :	70
PhD, kandidátus:	34	MTA doktora:	13
		Rendes tag és levelező tag:	2
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			3
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			18
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			107
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			95
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 23	idegen nyelven:	26
külföldi folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	34
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	36
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 2	idegen nyelven:	4
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	88,39	Összes független hivatkozás száma:	545
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	661		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora: 1
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			37
		posztterek száma:	24
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	6	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	9
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			17
Témavezetések száma: TDK munka:	1	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	13
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		392,74	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	10	Teljes saját bevétel:	177,36 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			21
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	83,3 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			3
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	53,02 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			3
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	3,78 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			120 MFt

ÖKOLÓGIAI ÉS BOTANIKAI KUTATÓINTÉZET

2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.
telefon: 28-360 122; fax: 28-360 110
e-mail: igazgato@botanika.hu; honlap: www.obki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az ökológia és botanika egyes területein az alap és alkalmazott kutatások nemzetközi szintű művelése az alábbi, túlnyomórészt az alapító okiratban szereplő fő feladatok köré csoportosul:

- Növényközösségek szerveződésének és dinamikájának kutatása,
- A klímaváltozás és tájhasználat-változás ökológiai hatásainak elemzése,
- Restaurációs ökológiai kutatások,
- A hazai természetes vegetáció állapotának és dinamikájának átfogó feltárása, összehasonlító értékelése,
- A zuzmók taxonómiai és ökológiai kutatása,
- Új növényi erőforrások feltárása és hasznosítása,
- A Duna és néhány mellékfolyójának, mellékág-rendszerének hidrobiológiai kutatása,
- Dunai élőlény-együttesek diverzitás mintázata, migrációja, invázív fajok megjelenése,
- A dunai bentikus régió anyagforgalmi kutatása,
- A klímaváltozás ökológiai hatásainak elemzése,
- Folyami ökológiai rendszerek restaurációs ökológiai kutatása,
- Hidrobiológiai monitorozás és nemzetközi adatcsere, hosszabb idejű adatsorok összehasonlítási lehetőségének fenntartása.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Növényközösségek szerveződésének és dinamikájának kutatása

A biológiai invázió világszerte az egyik legfontosabb a biodiverzitást veszélyeztető tényezők közül; emellett az inváziós fajok által okozott gazdasági károk és egészségügyi problémák sem elhanyagolhatók. Azonban a behurcolt fajoknak csak nagyon kis része válik inváziós fajjá, és okoz környezeti vagy gazdasági károkat. Ezért fontos lenne megérteni, melyek azok a tulajdonságok, amelyek egyes fajok sikerességét magyarázzák. A nagyszámú ezzel foglalkozó tanulmány ellenére sem bontakozott még ki erről egy általános kép. A 2010-ben megjelent tanulmányuk rámutat arra, hogy ennek oka az, hogy nem lehet egységesen kezelni az inváziós fajokat. Inváziós és behurcolt, de nem terjedő lágyszárú fajok tulajdonságait összehasonlítva a két csoport alig különbözött, ha az összes fajt vizsgálták. Számos különbséget kaptak viszont, ha külön elemezték a főként zavart élőhelyeken terjedő egyéveseket és a természetes élőhelyeken terjedő évelőket. Az ökológiai rendszerek szerkezeti sokfélesége a biológiai diverzitás egy eddig kevésbé kutatott aspektusa, amely szorosan összefügg a társulás-állományok működési hatékonyságával, adaptációs és regenerációs képességével. A szerkezeti sokféleség mérésére az ún. béta diverzitási mértékek használatosak. Új módszereket dolgoztak ki, amelyek segítségével nagy területek béta diverzitása mérhető fel

többféle léptékben. A módszer alkalmazásával kimutatták, hogy egy ariditási gradiens mentén a béta diverzitás az állományfoltokon belüli léptéktartományban csökken, míg az állományfoltok között növekszik. Megállapították, hogy a béta diverzitás mérésével a társulások degradációja, „szétesése” a folyamat korai stádiumában kimutatható.

A klímaváltozás és tájhasználat-változás ökológiai hatásainak elemzése

A nyolc éve tartó talajlégzésmérések alapján kimutatták, hogy homokpusztagyepekben – eltérően sok más ökoszisztémától – magas hőmérsékleten már nem nő a talajlégzés a hőmérséklet emelkedésével, még megfelelő vízellátottság mellett sem. Ennek oka valószínűleg a talaj alacsony szervesanyagtartalma. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a száraz és tápanyagszegény ökoszisztémákban a melegedő klíma nem a CO₂-kibocsátás növekedése, hanem a CO₂-megkötés csökkenése révén ronthatja a szénmérleget. Az egész Kiskunságra kiterjedő parlagkutatások során egy új értékelési módszert dolgoztak ki. A növényfajokat jelenlegi természetes és mesterséges élőhelyeken való előfordulásuk alapján osztályozták, majd az így kapott fajcsoportok megjelenését vizsgálták a parlagokon. Ezzel a módszerrel objektív módon mérhető a parlagregeneráció sikeressége, és az eljárás más regenerációs és restaurációs projektek során is alkalmazható. Az elmúlt évtizedek nagyléptékű kiskunsági tüzeseteit vizsgálva kimutatták a tűz erős homogenizáló hatását, és hogy a fontos tájképi elemnek tartott boróka rosszul regenerálódik. A tűz után a gyep a nem égett kontroll területekhez képest dinamikusabbá válik: a cönológiai állapotátmenetek gyakrabban fordulnak elő, de az átmenetek valószínűsége a csapadék mennyiségétől függ, azzal pozitívan korrelál. Felhagyott tanyahelyek vizsgálata során megállapították, hogy az ültetett kultúrfajok nagy számban élnek túl még évtizedekkel a felhagyást követően is. Sok faj képes vegetatív szaporodásra a korábbi tanyahelyeken, és néhány faj a környező tájban is terjed, így ezek a speciális élőhelyek inváziós gócpontként is funkcionálnak. Eredményeink arra hívják fel a figyelmet, hogy milyen nagy bizonytalanságok vannak a klímaváltozás és tájhasználatváltozás ökológiai hatásainak előrejelzésében, elsősorban a ökológiai rendszerek komplexitásának és a különböző tényezők (klímaváltozás, időjárási fluktuációk, művelésiág-váltás tűz, invázió) közötti interakciók miatt.

A hazai természetes vegetáció állapotának és dinamikájának átfogó feltárása, összehasonlító értékelése

Az intézet szerkesztésében, a MÉTA-program egyik fontos eredményeként elkészült hazánk vegetációjának részletes leírása nyomdakész könyv formájában (126 élőhely sokszempontú jellemzése, 55 társszerző, 510 oldal). A MÉTA adatbázis és a Corine Felszínborítási adatbázis szakértői alapon történő összemetszésével új tájökölógiai térképtípusokat fejlesztettek ki, és teszteltek (Ipoly vízgyűjtő és Észak-Nyírség). Az erdőrezervátum-kutatás keretében egy újabb területen építettek ki „Faállomány-dinamikai és erdőökölógiai megfigyelő-hálózatot (230 új mintavételi pont, aljnövényzeti és cserjeszint felmérés), továbbá befejezték a bükki Őserdő részletes faállomány-felmérését. Ezzel a stratégiai kutatási infrastruktúrának elfogadott ERDŐ+h+á+l+ó hét erdőrezervátumra terjed ki. Etnoökölógiai vizsgálataikkal bizonyították a hortobágyi pásztorok tudománytól szinte (90%-ban) független hagyományos ökológiai tudását, dokumentálták a népi vegetációfelfogás jellegzetességeit (pl. a növénycönológiai típusú jellemzés hiányát).

Restaurációs ökológiai kutatások

Évi kétszeri kaszálás hatását vizsgálták a nyílt homokpusztagyep regenerációjának gyorsítására letermelt akácos helyén kialakuló gyepben a letermelést követő 5 évben, és megállapították, hogy a kezelésnek nincs visszaszorító hatása az inváziós növényfajok

tömegességére. A selyemkóró által előzönlött homoki parlagok restaurációjának monitorozása során megállapították, hogy a selyemkóró a herbicides kezelést követő harmadik évben kezd regenerálódni, bár borítása még ekkor sem közelíti meg a kezelés előtti átlagos borítást, és ez a korai (0-3 éves) időszak különösen alkalmas a másodlagos szukcesszió felgyorsítására természetes fajokkal történő felülvetéssel. Leégett, majd letermelt tájidegen homoki fenyves területén gyepalkotó homokpusztagyepi fajokkal történő felülvetés hatására már a 2. évre jelentős gyepborítás alakult ki. Az így kialakított gyepben jelentősen lecsökkent az idegenhonos betyárkóró borítása a nem vetett kontrollhoz képest, míg az ugyancsak idegenhonos selyemkóró borítása nem különbözött. Vizsgálatainkban a homoki parlagok és korábbi erdészeti ültetvények spontán és restaurációs beavatkozásokkal segített regenerációs esélyeit becslik, ami segít eldönteni, hogy a természetvédelmi gyakorlatban mikor van szükség aktív restaurációs beavatkozásra, és ez támogatja a hatékony restaurációs módszerek kiválasztását.

A zuzmók taxonómiai és ökológiai kutatása

Megjelent két részletes tudománytörténeti elemzés a közelmúltban elhunyt Dr. Antonín Vězda (1920–2008) lichenológus (Brno, Csehország) munkásságáról, aki 376 tudományos publikációjában 478 taxont írt le. A nemzetközi jelentőségű kutatóról a *Keratosphaera antoniana* zuzmólakó gombafajt nevezték el. Egy közel 200 szakcikken alapuló munkában részletes áttekintést adnak a zuzmók közel 1000-féle szekunder anyagcseretermékének vizsgálati módszereiről és biológiai hatásairól (pl. antitumor, antioxidáns, allelopatikus). Gyakorlati szempontból jelentős, hogy a felsorolt hatások következtében több zuzmóanyag potenciálisan gyógyszeralapanyag vagy növényvédőszer lehet.

Új növényi erőforrások feltárása és hasznosítása

Megállapítást nyert, hogy az *Oxyvachus nyctagineus* egyes frakcióinak jelentős antioxidáns hatása van, melyért a polifenolok (flavonoidok) a felelősek. A *Mirrabilis jalapa*, valamint az *Oxyvachus nyctagineus*, ellentétben a központi magvúak más taxonjaival, a rájuk jellemző ekdiszteroidokat nem tartalmazzák.

Kezelési-hasznosítási terv kidolgozását megalapozó, állapotfeltáró ökológiai kutatások a Duna gemenci és béda-karapancsai térségében

A magyarországi alsó Duna-szakasz hullámtere regisztrált, kiemelkedő európai természeti érték (*Gemenc és Béda-Karapancsa* 30.000 ha). Az MTA Magyar Dunakutató Állomás a Karlsruhei Egyetem szakintézményeivel közös (DBU-MTA) négyéves projekt keretében a terület természetvédelmi kezelését, többcélú hasznosítását megalapozó, állapotfeltáró hidroökológiai kutatásokat folytatott, amely 2011. I. negyedévében zárul. Vizsgálták a főág és a hullámtéri víztestek vízkémiai jellemzőit, tér-, időbeli és vertikális változásainak függvényében a zooplankton együttesek állományszerkezetének, diverzitás mintázatának válaszreakcióit a változékony környezetre. Kiemelten vizsgálták a „flood-pulse” koncepció szellemében a dunai árhullámok folyamán bekövetkező vízkémiai és hidroökológiai változásokat. A halbiológiai kutatások a halegyüttesek igen jellemző, érzékeny változásait regisztrálhatták. Két eltérő jellegű holtág makrofitonegyütteseinek ismételt, részletes analízise is megtörtént, ugyancsak a hidroökológiai helyzetek értékelése mellett.

Dunai fitoplankton és fitobentosz közösségek kutatása klasszikus és molekuláris biológiai módszerrel

Kétféle módszerrel elemezték a Duna fitoplankton és fitobentosz közösségét: mikroszkópos és 18S rDNS terminális restrikciós fragment hossz polimorfizmus (T-RFLP) vizsgálattal. Az eredményeket összevetették a környezeti változókkal. Szignifikáns korrelációt találtak a fitoplankton klorofill-a tartalma, a foszfor-formák, a hőmérséklet és a planktonikus

mikroeuکاریóta közösség T-RFLP mintázata között, mely jól jelzi, hogy ezek a változók a legfontosabbak a dunai mikroeuکاریóta közösség szerkezetének a kialakításában. Reprezentatív perifiton és plankton mintákat választottak ki 18S rRNS klónkönyvtár létrehozására azért, hogy részletes szekvencia vizsgálatokat végezzenek. Ennek során 5 Bacillariophyta (planktonból: *Cyclotella meneghiniana*; bevonatból: *Navicula phyllepta*, *Navicula brockmannii*, *Synedra ulna*, *Melosira varians*), 3 Chlorophyta- Chlorophyceae (planktonból: *Pteromonas angulosa*, *Chlamydomonas acidophila*, *Chlamydomonas sp.*), 2 Chrysophyta- Synurophyceae (planktonból: *Ochromonas tuberculata*, *Mallomonas annulata*) szekvenciát tudtak azonosítani. A többi taxonómiai csoportból egy-egy klónt sikerült létrehozni (pl. Dinophyta: *Gymnodinium beii*).

Dunai bentikus régió élőlény-együtteseinek (diverzitás, invázió) és anyagforgalmának kutatása

Dunai sziget lokálisan eltérő áramlású depozíciós mozaikjaiban vizsgálták a makroszkopikus gerinctelen társulások taxon- és egyedszámának, funkcionális táplálkozási csoportjainak tér- és időbeli változását, ill., a mintavételi erőfeszítés eredményekre gyakorolt hatását. Megállapították, hogy a Közép–Duna parti zónájában a „kick & sweep” vízhálóval kb. 3 m²-ről vett minta taxon- és egyedszámban reprezentatív a mintavételi helyre. Nagy folyók, folyamok esetében egy szakasz reprezentatív leírásához az egyes mintavételi helyek, un. „multihabitat” mintavételezését (ld. AQEM módszer) skálafüggő módon ki kell terjeszteni, és egy magasabb térszinten – a hidromeomorfológiai foltokhoz kapcsolt „functional process zone”-ákban – megismételve, azok eredményeit együttesen kell értékelni. – A bentikus szervesanyag összetételét és összmenyiségét a mederanyag frakciók (vagyis a lokális áramlási viszonyok) alapvetően meghatározták. A patak-folyó-folyam térléptékű mederanyag vizsgálatok is a vízrendszer rendkívüli mozaikosságát mutatják. – Elkészült a Duna vízrendszeréből az elmúlt 15 év gyűjtései alapján előkerült öt felemáslábú rákcsalád (Amphipoda: Crangonyctidae, Niphargidae, Gammaridae, Pontogammaridae, Corophiidae) 12 fájának elterjedését tartalmazó referencia lista. Megtörtént a *Jaera danubica* Brtek, 2002 ászkarák taxonómiai revíziója. – Az invázió Corbicula kagylónem morfometriai, genetikai és populációdinamikai vizsgálatai során megállapították, hogy a magyar Duna-szakaszon található két morfotípus két külön taxont takar. Az egyik *C. fluminea*-ként írható le, míg a másik faji szinten azonosítatlan a natív populációk vizsgálatainak hiányossága miatt. A *Limnomysis benedeni*-t kimutatták elszigetelt horgásztavakban, mely a hasadlábú rákfajok haltelepítéssel történő terjedését valószínűsíti. – A *Lithoglyphus naticoides*, *Unio tumidus*, *Corbicula fluminea* fajokkal megkezdődött az anyagforgalmilag meghatározó dunai bentikus szervezetek biomassza becslésének módszertani fejlesztése.

Hidrobiológiai monitoring tevékenység a Duna szigetközi szakaszán

Több mint egy évtizede látja el az MTA Magyar Dunakutató Állomás a szigetközi hidrobiológiai monitorozó tevékenységet a KvVM, ill. jogutódja és az MTA közötti megállapodás alapján, a magyar-szlovák vonatkozó államközi egyezmény kötelezettségeinek szolgálatában. A monitorozás célja az egyes víztípusokban végbemenő hidrobiológiai változási folyamatok felmérése és értékelése, különös tekintettel a Duna elterelésének, valamint az ezt követő, káros hatások enyhítése érdekében végzett vízépítési, vízkormányzási tevékenységek hatásának nyomon követésére. A vízkémiai (fizikai) és biológiai (hidroökológia, fito- és zooplankton, makrofiton, makrogerinctelen és halbiológia) vizsgálatosorozatok és ezek eredményeinek az aktuális vízjárással összefüggésben lévő értékelése az utóbbi három évben fokozatosan és erőteljesen csökkentett támogatás következtében ellehetetlenült. A tárgyévi vizsgálatok, a megbízóval történt előzetes

egyeztetést követően már csak néhány helyen és egyetlen alkalommal elvégezhető mérésre, ill. mintavételre adtak lehetőséget, a megelőző években tett megállapítások részbeni megerősítésére. A támogatás ellehetetlenülését a jelen kormányzat felismerte.

A Botanikus Kert gyűjteményeinek fenntartása, fejlesztése, mint speciális tudományos szaktevékenység

A botanikus kert 2010. évi feladatai közül a legfontosabb a hazai leggazdagabb, több mint 12.000 taxont tartalmazó, műemlék- és országos természetvédelmet is élvező élőnövény gyűjteményének tudományos kézben tartása, növényanyagának folyamatos revideálása, identifikálása, fejlesztése és fenntartása, adatbázisának kezelése, megbízható tudományos segédanyag biztosítása társtudományágak részére. Fontos tevékenység az új növényfajok introdukciója és a hazai biológiai alapok megőrzésében való részvétel. A speciális és klasszikus botanikus kerti funkciók minél teljesebb működtetése, a közönség előtt is nyitva álló botanikus kertben a bemutatás, valamennyi szinten a biológiai oktatás segítése, részvétel tanterv szerinti oktatásban, a közművelődés elősegítése, a rekreáció biztosítása. A nemzetközi tudományos magcserével és élőnövényként több ezer tétel érkezett a 4 gyűjtemény építésére és kiegészítésére. A csere során 5786 tétel magot küldtek nemzetközi partnereiknek. Kiadták az Index Seminum LVI. évfolyamát és több, mint 400 társintézménynek elküldték a tudományos anyag csere érdekében. Az év folyamán a FVM génmegőrzési pályázaton elnyert összeg segítségével új szerszámok beszerzése, a könyvtár bővítése, illetve a kert 16 – 84 parcelláinak szervezett felújítása történt meg. Az elnyert KMOP pályázat segítségével megindult a kert és élőhelyeinek rekonstrukciója (vízrendszer rendbetétele, öntözőhálózat, felszíni vízkormányzás, idős fák karbantartása, invázió fajok visszaszorítása). Az üvegházi rekonstrukció újabb lépéseként felépült a trópusi üvegház. A Life+ Pannon Magbank pályázat keretein belül elkészült a magminták részére a tárolótér és a gyűjtési protokoll. Nemzetközi egyezmény alapján botanikai gyűjtő expedíciót szerveztek Észak Iránban. A botanikus kertbe látogatók számos rendezvényen vehettek részt, 86 csoportos kertvezetés és sok gyermekfoglalkozás volt.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A Vácrátóti Botanikus Kert az ország leggazdagabb élőnövény gyűjteménye, melyet minden évben több tízezer látogató, köztük iskolák, egyetemi csoportok keresnek fel. A kutatás, bemutatás és oktatás hármas feladata kötelességet is jelent: minél korszerűbb, tudományosan megalapozott és befogadható információt kell szolgáltatni amellet, hogy élményt is nyújtson a látogatóknak. Az élőnövény gyűjtemény és a tudományos kutatás mellett ezt a komplex feladatot az Intézetben egy bemutatóközpont, a Berkenyeház látja el, mely kiállításanyagával és a hozzá kötődő tevékenységekkel közvetlen kapcsolatot biztosít az ökológiai kutatás és ismeretterjesztés között.

A környezeti nevelés napjainkban szükségszerűség és kihívás is egyben. A programok, foglalkozások tervezése során arra törekedtek, hogy élmény legyen az ismeretszerzés. 2010 tavaszán rajzverseny pályázatot hirdettek „Veszélyes utakon” címmel. (Téma: "Te melyik állatot félted a legjobban? Hogyan védenéd meg az állatokat a közlekedés, utak, vasutak okozta veszélyektől?") A pályázat a 2010. szeptember 27 - október 1. között az Intézet társszervezésében Velencén megrendezett Nemzetközi IENE konferencia ("Improving connections in a changing environment" IENE Conference on Ecology and Transportation) témájához szorosan kapcsolódott, melynek keretei között zajlott a rajzverseny díjátadó ünnepsége. Ezáltal közvetlen kapcsolat létesült a kutatók és a pályázók között. E rendezvény

előtt 2010. szeptember 6-25. között a pályaművekből a Kert bejáratánál összeállított kiállítás és a hozzátartozó leírás a kertbe érkező 2130 látogató figyelmét kelthette fel.

A Föld Napja alkalmából 2010. április 19-25. között poszterbemutató segítségével megújuló energiaforrásokról és azok fontosságáról tájékozódhattak a Kertbe érkezők, valamint környezeti problémák veszélyeit feldolgozó témájú foglalkozáson vett részt 230 gyermek, köztük 50 óvodás. 2010. május 7-10. között Madarak és Fák Napja kapcsán 220 iskolás juthatott játékos formában új ismeretekhez, köztük a vácrátóti általános iskola alsó tagozata. 2010. május 21-24. között a Biológiai Sokféleség Világnapja kapcsán a biodiverzitásra, annak fontosságára és szerepére hívták fel a figyelmet poszterkiállítás szervezésével. Közel 90 kisiskolás vett részt gyermekfoglalkozáson. Az őszi botanikus kert programok sorában 2010. október 1-31. között Vácrátóti Ősz címmel termés- és tobozkiállítás, kéregfelismerő ládikák, ismeretterjesztő poszterek, őszi tanséta ismertető és gyermekfoglalkozások várták a látogatókat, gyerekeket. Ebben az időszakban több mint 6000 látogató (köztük 140 kisiskolás foglalkozások keretében) tehetett szert új ismeretekre.

Az intézet mint oktatási műhely, főiskolákkal, egyetemekkel szakirányú kurzusok, szakmai gyakorlatok révén szoros együttműködésben van. Ennek kapcsán került sor a váci Apor Vilmos Katolikus Főiskola tanító és óvopedagógus hallgatóinak részvételével 2010. november 29-én a Mesés növények, növényes mesék című könyv bemutatójára, melyen közel 90 hallgató vett részt.

Napjainkban igen nagy jelentőségű az internetes információközlés, ismeretterjesztés. Ennek eleget téve 2010 tavaszán a Vácrátóti Botanikus Kert honlapja tartalmában és küllemében is megújult. Ennek köszönhetően a Kert struktúrájában is bővíthető, naprakész honlappal képviselteti magát a világhálón.

A MÉTA-program régóta végez környezeti nevelési feladatokat. Idén továbbfejlesztették, tesztelték és honlapjukon elérhetővé tették az iskolai és felnőttoktatásban egyaránt jól használható „MÉTA-természetességmérő mindenkinek” és a „MÉTA-élőhelyhatározó mindenkinek” nevű oktatási eszközeit. A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesülettel (MME) együttműködve, kifejlesztették a MÉTA adatbázis egy on-line térképes lekérdezési felületét, amellyel Magyarország tetszőlegesen kiválasztott területéről élőhelyi információkat szolgáltatnak (www.pannongyep.hu). A MÉTA-adatbázis egyéb szolgáltatásait 2010-ben több mint 40 felhasználó vette igénybe.

Az említetteken felül további 13 tudományos, szakmai és egyéb rendezvény volt az Intézet szervezésében 2010-ben.

Az Élővilág Sokféleségének Nemzetközi Évében az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és a Varangy Akciócsoport Egyesület szervezésében négy kontinens 32 országának mintegy 200 szakértője tanácskozott Velencén. A konferencia kiemelt témája a vonalas létesítmények és az élővilág kapcsolata. A bemutatott megoldásokkal hazánkban is több tucat emberélet lenne megmenthető. A rendezvény különlegessége volt a témában kiírt, az egész országot megmozgató „Veszélyes utakon” elnevezésű gyermek alkotóverseny.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Hazai kapcsolatok:

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék és Etológia Tanszék: több fiatal munkatársuk itt vesz részt doktori képzésben; közös kutatás a klímaváltozás kísérletes vizsgálata témában és a tűz utáni szukcesszió témakörben.

Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet: közös kutatás az ökoszisztéma szolgáltatások és a felhagyott tanyák vegetációja témakörben; közös szakértői munka a Vidékfejlesztési Minisztérium számára.

Balatoni Limnológiai Kutatóintézet: közös kutatás és kutatásszervezés a hazai és a nemzetközi hosszú távú ökológiai kutatási hálózatban (LTER, ILTER), közös kutatás a genetikai, morfológiai, faji és élőhelyi diverzitás témakörben.

Vidékfejlesztési Minisztérium (korábban KvVM): tanácsadás, szakértői munka, felkészülés az EU-elnökségre, nemzetközi szakértői testületekben való részvétel.

2010-ben a Pécsi Egyetemmel közösen az Intézet szervezte meg a Nemzetközi Vegetációtudományi Társaság (IAVS) European Vegetation Survey munkacsoportjának éves workshopját, amelyen több mint 150 kutató vett részt számos európai országból.

A Dunakutató Állomás felsőoktatási együttműködései (óraadás, PhD és diploma témák vezetése): SZIE ÁOTK Biológiai Intézetében az MDÁ kihelyezett „Hidrobiológiai Tanszék”; SzIE ÁOTK Doktori Iskola; ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék; ELTE Doktori Iskola; DE Hidrobiológiai és Ökológiai Tanszék; DE Doktori Iskola, MTA-BCE „Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz” Kutatócsoport.

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, térinformatikai alapú környezeti döntéshozó rendszer fejlesztése az Ipoly völgyében.

Együttműködés a Jövő Nemzedékek Országgyűlési Biztosával a Duna ökológiai szolgáltatásaival összefüggő műhelykonferencia lebonyolításában és az ezzel összefüggő állásfoglalás kialakításában.

Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék: „A Föld vegetációja” tárgy 12 óra; Dísznövény és Dendrológia Tanszék: „Speciális dendrológia” tárgy 16 óra; Táj- és Kertépítészeti Kar, Kertművészeti Tanszék: „Történelmi kertek növényei” tárgy 32 óra.

Magyar Gyula Kertészeti Szakközépiskola, Bp. 1 hetes tanrendi gyakorlat, 2 egyetemi hallgató összesen 4 hónap gyakorlat, 1 önkéntes 2 hónap.

Nemzetközi kapcsolatok:

University of Copenhagen, Koppenhága, Dánia: közös kutatómunka (EU FP7).

University of Tuscia, Viterbo, Olaszország: közös kutatómunka (EU FP7), vendégkutató látogatása.

International Long-Term Ecological Research Network (ILTER) – Nemzetközi szervezet 38 nemzeti tagszervezettel, melynek célja a globális változás kutatása hosszú távú terepi megfigyelések és kísérletek elősegítésével és integrálásával.

European Long-Term Ecosystem Research Network (LTER Europe) - Az ILTER regionális szervezete, 20 tagszervezettel (cél, hogy elősegítse a hosszútávú ökológiai kutatások eredményeinek együttes értékelését, a vizsgálatok integrálását és a közös európai pályázást).

ALTER-Net: A Long-Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network. Az azonos nevű EU FP7 Network of Excellence utódszervezete, 24 tagintézménnyel 17 országból. Fő célja az európai biodiverzitás vizsgálatok integrálása, emellett a tudományos közösség és a döntéshozók között kommunikáció segítése, beleértve az Európai Bizottságot.

Cseh kutatókkal (Masaryk University, Brno) közös cikkük jelent meg a vegetációs adatok klasszifikációinak objektív értékeléséről és az optimális csoportszám megállapítására kidolgozott új módszerről. Német, olasz, belga és finn kutatókkal közösen dolgoznak egy cikkben az invázióbiológia legfontosabb problémáiról és azok lehetséges megoldásairól. Olasz (Department of Environmental Science, Botany & Ecology Section, University of Camerino), német (Department of Biogeography, University of Bayreuth) és ausztrál (Department of Environmental & Aquatic Sciences, Curtin University of Technology, Perth) együttműködésben közös cikkünk jelent meg a klonális növényi tulajdonságok szerepéről bükkös erdők aljnövényzetében, a regenerációs szukcesszió különböző stádiumaiban.

Olasz (Department of Environmental Science, Botany & Ecology Section, University of Camerino), német (Department of Biogeography, University of Bayreuth) kutatókkal vizsgálták terepen sziklagyepekben a gyeptársulások szerveződését és néhány faj növényi tulajdonságainak állományon belüli változatosságát a lokális fajkompozíció, a mikroklíma és a talaj függvényében. Az adatok feldolgozása jelenleg folyik.

Vegetáció térbeli modellezése a Swiss Federal Research Institute-tal való együttműködésben.

Az akác elterjedésének távérzékelés alapú feltérképezése és a terjedés okainak feltárása, valamint nedves rétek degradációja okainak vizsgálata a Muravidéken. Együttműködés a Szlovén Tudományos Akadémia Biológiai Intézetével.

Észtországban észt, lengyel, cseh, svéd és olasz etnobiológusokkal együttműködve megalapították az „Eastern-European Group of Ethnobiologists” nevű csoportot, amelynek célja a kelet-európai etnobiológusok szakmai együttműködésének erősítése. A csoport második konferenciáját a Pécsi Egyetemmel együttműködve az MTA ÖBKI szervezi.

Lichenológiai témájú OTKA pályázatban közreműködik egy magyar (Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár, Budapest), két lengyel (Lengyel Tudományos Akadémia W. Szafer Botanikai Intézet, Krakkó, Lengyelország) és egy szlovák (Szlovák Tudományos Akadémia Botanikai Intézete, Pozsony, Szlovákia) kutató, akik azt vizsgálják, hogy a zuzmók mennyiben járulnak hozzá a föld biodiverzitásához, valamint, hogy a zuzmókban milyen csak rájuk jellemző anyagok fordulnak elő, és mi azok szerepe.

A Consortium Danubiale keretében a gemenci és a béda-karapancsai hullámtéren végrehajtott hároméves hidroökológiai, biológiai, víz (és üledék) kémiai, zooplankton, dekompozíciós és halbiológiai kiegészítő vizsgálatok.

Közös kutatás a University of Vienna-val, a bósi vízlépcső környezeti hatásait enyhítő élőhelyrehabilitációs alternatívák összehasonlító értékelésére.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

EXPEER: "EXPEER Distributed Infrastructure for EXPERimentation in Ecosystem Research", EU FP7. Célja európai kutatási infrastruktúráknál folyó kutatómunka összehangolása.

EnvEurope: "Environmental quality and pressures assessment across Europe: the LTER network as an integrated and shared system for ecosystem monitoring" EU, LIFE+. A

különböző európai országok hosszútávú kutatási programjaira támaszkodva európai reprezentativitású adatokat gyűjteni és az LTER koncepció létjogosultságát demonstrálni.

"A biodiverzitás megőrzése a Pannon ökorégióban: Az ökológiai, morfológiai és genetikai diverzitás értékelése szentély jellegű és emberi tájhasználatnak kitett élőhelykomplexekben" OTKA-NKHT Magyarország jellegzetes tájain a szentély-jellegű és átalakított élőhelyeken összehasonlítani a biodiverzitás különböző típusait.

A magyar EU-elnökségi felkészüléshez kapcsolódó egyes környezetpolitikai, természetvédelmi és vízgazdálkodási stratégiai témakörökben a képviselendő célkitűzések, elérni kívánt közösségi szakpolitikai és jogalkotási eszközök, szakmai-tudományos megalapozása (Természetvédelem, biodiverzitás témakörben). Vidékfejlesztési Minisztérium

A lichenológiai kutatások perspektívái - biodiverzitás, zuzmókémia című OTKA projekt témája az elsősorban magyar gyűjtőktől származó hazai, európai és trópusi herbáriumi anyagok feldolgozása.

A Fine-scale neighbourhoods in plant communities: a comparative functional approach OTKA projekt témája a természetvédelmi kezeléseket megalapozó vegetációdinamikai vizsgálatok.

Az OTKA Strukturális komplexitás és términtázati szervezethez dinamikai következményei: *Brachypodium pinnatum* erdőssztyepprép kompozíciós koordináltsága, degradációja és regenerációja pályázat keretében az állomány természetes variációját és dinamikáját is megjelenítő referencia adatsorokat gyűjtnek.

Az Erdőrezervátum Program, 2010. évi alapfelmérési feladatok.

Az MTA-KvVM egyezmény keretében a szigetközi hidrobiológiai monitorozást szolgáló kutatások feltárták az eltérő típusú vizek tárgyevi hidrológiai viszonyok függvényében kialakult állapotát, és értékelték az évtizedes változási tendenciák alakulását. Részt vettek a nemzetközi monitorozó tevékenység továbbfejlesztését szolgáló munkában.

Az MTA Consortium Danubiale keretében elnyert német természetvédelmi pályázat (DBU) támogatásával a Karlsruhei Egyetemmel együttműködve folytatták a kezelési-hasznosítási terv kidolgozását megalapozó állapotfeltáró ökológiai kutatásokat a Duna gemenci és béda-karapancsai térségében.

OTKA-NKTH pályázat keretében genetikai és morfológiai diverzitás vizsgálatokat végeznek degradált és kevésbé zavart élőhelyeken. Néhány kiválasztott faj (melyek a kovaalgák, kagylók, kételtűek és hullók közül kerülnek ki) esetében populáción belüli és populációk közötti összehasonlításokat végeznek mind morfológiai, mind genetikai szempontból.

Több évre terjedő magyar-horvát és magyar-olasz TÉT együttműködések keretében végzik Magyarország és Horvátország bevonatkozó kovaalga fajainak vizsgálatát az EU VKI-val összefüggésben, továbbá a magyar és olasz nagyfolyók fito- és zooplanktonjának kutatását.

„Árhullámok hatásának vizsgálata a talajlakó kerekeshéjú együttesekre a Duna gemenci hullámterén”. az MTA Bilaterális Egyezményen alapuló cseh-magyar együttműködés támogatásával

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Samu F, Kádár F, Ónodi G, Kertész M, Szirányi A, Szita É et al.: Differential ecological responses of two generalist arthropod groups, spiders and carabid beetles (Araneae, Carabidae), to the effects of wildfire. *Community Ecol*, 11: 129-139 (2010)

2. Török K, Szitár K: Long-term changes of rock grassland communities in Hungary. *Community Ecol*, 11: 68-76 (2010)
3. Engel R, Stefanovits-Bányai É, Abrankó L: LC simultaneous determination of the free forms of B group vitamins and vitamin C in various fortified food products. *Chromatographia*, 71: 1069-1074 (2010)
4. Farkas E, Lücking R, Wirth V: A tribute to Antonín Vězda (1920–2008). *Lichenologist*, 42(1): 1–5 (2010)
5. Molnár K, Farkas E: Current results on biological activities of lichen secondary metabolites: a review. *Z Naturforsch*, 65c: 157–173 (2010)
6. Fenesi A, Botta-Dukát Z: Do short-lived and long-lived alien plant species differ regarding the traits associated with their success in the introduced range? *Biol Invasions*, 12(3): 611-623 (2010)
7. Tichý L, Chytrý M, Hájek M, Talbot S & Botta-Dukát Z: OptimClass: Using species-to-cluster fidelity to determine the optimal partition in classification of ecological communities. *J Veg Sci*, 21 (2): 287–299 (2010)
8. Czúcz B, Gathman JP & McPherson GR: The impending peak and decline of petroleum production: an underestimated challenge for conservation of ecological integrity. *Conserv Biol*, 24 (4): 948-956 (2010)
9. Fekete G, Somodi I, Molnár Zs: Is chorological symmetry observable within the forest steppe biome in Hungary? - A demonstrative analysis of floristic data. *Community Ecol*, 11: 140-147 (2010)
10. Somodi I, Viragh K, Szekely B, Zimmermann NE: Changes in predictor influence with time and with vegetation type identity in a post-abandonment situation. *Basic Appl Ecol*, 11:(3) 225-233 (2010)
11. Schöll K: Spatial and temporal diversity patterns of planktonic rotifer assemblages in water bodies of the Floodplain Gemenc (Duna-Dráva National Park, Hungary). *Int Rev Hydrobiol*, 95(6): 450–460 (2010)
12. Sipkay Cs, Drégelyi-Kiss Á, Horváth L, Garamvölgyi Á, Kiss K T & Hufnagel L: Community ecological effects of climate change. In Simard SW & Austin ME (eds.) *Climate Change and Variability*, Sciyo, p. 139-162. ISBN: 978-953-307-144-2
13. Szabó KÉ, Kiss KT, Logares R, Eiler A, Ács É, Tóth B, Bertilsson S: Composition and dynamics of microeukaryote communities in the River Danube. *Fottea*, 10: 99-113 (2010)
14. Kozubikova E, Puky M, Kiszely P & Petrusek A: Crayfish plague pathogen in invasive North American crayfish species in Hungary. *J Fish Dis*, 33(11): 925-929 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	124	Ebből kutató ² :	51
PhD, kandidátus:	22	MTA doktora:	6
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			4
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			14

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			152
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			132
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	23	idegen nyelven: 11
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 18
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 22
Könyv ⁸	magyarul:	1	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	19	idegen nyelven: 2

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	34,55	Összes független hivatkozás száma:	486
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	584		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			3
		posztterek száma:	4
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	7	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	6
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	5		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			12
Témavezetések száma: TDK munka:	6	Diplomamunka (BSc):	3
Diplomamunka (MSc):	12	PhD:	28

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		340,25	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	12	Teljes saját bevétel:	276,55 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			3
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	16,46	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0,88 MFt
ÚMFT témák száma:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	189,06	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			6
EU forrásból:	5	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	86,03 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		29,39	MFt

SZBK BIOFIZIKAI INTÉZET

6726 Szeged, Temesvári krt. 62.; 6701 Szeged, Pf. 521.
telefon: 62-599 613; fax: 62-433 133
e-mail: pormos@brc.hu; honlap: www.brc.hu/biophysics.php

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biofizikai Intézete 2010-ben is – közfeladataihoz illeszkedően – a korábban jóváhagyott munkatervek és pályázatokban megfogalmazott programok mentén végezte kutatásait. Ezek a kutatások a biológiai energiaátalakítás alapvető lépéseinek, a biológiai membránokat felépítő fehérje és lipid molekulák szerkezeti és dinamikai tulajdonságainak, a mikrobiális és enzimikus rendszerek molekuláris tulajdonságainak vizsgálatára, a neurobiológia egyes problémáinak sejt- és molekulaszintű tanulmányozására, az idegrendszeri betegségek gyógyszeres befolyásolása lehetőségeinek kidolgozására, illetve a biológiai hálózatok modellezésére irányulnak. Az elért jelentősebb eredményeket munkacsoportokra lebontva ismertetjük.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Fehérjedinamika, Biológiai Energiaátalakítás és Nanobiotechnológia Laboratórium

A bakteriorodopszin fény hajtotta protonpumpa működésére és optoelektronikai alkalmazására vonatkozó kutatásokban fontos új eredmények születtek.

Az energiaátalakítás elemi lépéseit femtoszekundumos időfelbontással vizsgálják. Az első lépések a kromofór izomerizációs reakcióit képviselik. A fenti mozgásformákhoz kapcsolódó valósidejű koherens vibrációkat tanulmányozták az orientált bíbor membránok $750\text{-}1400\text{ cm}^{-1}$ tartományban detektált fényindukált infravörös emisszióját analizálva. 7 vibrációs módot izoláltak. A megfigyelt módusok jellemzői alapján feltételezhető, hogy többségük a gerjesztett elektronikus állapothoz tartozó potenciális energia felületen megy végbe. Az alkalmazott irányfüggő módszer kísérleti bizonyítékot szolgáltatott továbbá arra, hogy a retinál molekula síkja a gerjesztett állapotban végbemenő izomerizáció során nagymértékű átmeneti torzulásokat szenved. A munkából született kéziratot elfogadták közlésre a *Biophysical Journal*-ban. A munka francia kollaborációban készült, a négyesrészös közleménynek egy magyar szerzője van.

A bakteriorodopszin nemlineáris optikai tulajdonságait optoelektronikai alkalmazásokban használják ki. Fényvezérelt optikai kapcsolókra vonatkozó korábbi kutatásaik folytatásaként elkészítettek egy nanoszekundumos időállandójú fénykapcsolót – a kapcsolási sebesség növelése úgy érhető el, hogy a bakteriorodopszin fotociklusának más, gyorsabb átmenetét használják. A munkát az intézetben végezték, a megjelent közlemény öt szerzője közül négy a Biofizikai Intézet kutatója. E projekt evolúciója a kapcsolási sebesség további növelése – a fotokémiai paraméterek alapján pikoszekundumnál gyorsabb kapcsolásra is lehetőség van. A Szegedi Tudományegyetem lézeres kutatócsoportjával együttműködésben végeztek ilyen kísérleteket, szubpikoszekundumos kapcsolást demonstráltak. E sebesség meghaladja a technológiailag jelenleg elérhető, igen nagy jelentősége van a telekommunikációban.

A bakteriorodopszin nemlineáris optikai tulajdonságait kihasználva új, nagyon nagy érzékenységű interferometrikus bioszenzort fejlesztettek. A Mach-Zehnder interferométerek

problematikus tulajdonságát, a munkapont beállítás bizonytalanságát a bakteriorodopszinnal küszöbölték ki. A rendszerrel sikeresen demonstráltak antigén-antitest reakciót jelölésmentes mintákon. A munkát az intézetben végezték, a született közlemény 6 szerzője közül 4 a Biofizikai Intézet kutatója, egy további SZBK kutató, illetve egy német munkatárs.

Nanotechnikai laboratóriumban a fotopolimerizációval előállított struktúrák speciális kémiai bevonását dolgozzák ki, ezáltal a felületükre különböző anyagokat lehet stabilan felvinni új biológiai mikromanipulációs lehetőségek kialakítása céljából.

Az ELTE Biológiai Fizikai Tanszékkal kollaborációban olyan alakú testeket terveztek és építettek, amelyek egyenletes fény megvilágítás hatására a saját helyzetük által meghatározott irányban mozognak, mint önálló, aktív, autonóm rendszerek. Ezekkel baktériumok kollektív mozgását modellezzik.

A Molekuláris Neurobiológiai Kutatócsoporttal a vér-agy gátat alkotó endotél sejtek viszkoelasztikus tulajdonságait tanulmányozták. Azt találták, hogy az agyi endotél sejtek rugalmassága ritmikusan változik – a jelenség jelentőségét még nem ismerik.

Membránszerkezet- és Dinamika Laboratórium

A bakteriorodopszin (BR) egy fény által hajtott transz-membrán proton pumpa, amely jól ismert fotociklusának köszönhetően ígéretes jelölt arra, hogy optikai bioszámítógépek kapcsoló elemeként működjön. A fehérjék gombolyodásával és stabilitásával foglalkozó projektben megvizsgálták, hogy a hidroxilamin (HA) hogyan hat a BR termikus stabilitására. Az eredmények szerint a BR foto-fakítása HA jelenlétében megmagyarázható a fehérjeszerkezet általános termikus destabilizálásával és lokális termikus denaturációval, amellyel korábban a BR-nek HA nélküli magas hőmérsékleti fakulását is értelmezni lehetett. A legújabb eredmények szerint a HA a BR-t a retinállal való kölcsönhatás mellett termikusan is destabilizálja. Annak a megfigyelésnek, hogy a HA gyorsítja a BR foto-termikus fakulását technológiai jelentősége is van, pl. a BR-nek adattároló médiumként való esetleges használata szempontjából, különösen, ha újabb vizsgálatokkal sikerül kimutatni, hogy - hasonlóan a szobahőmérsékleten megfigyelhető HA általi fakításhoz - a szín magas hőmérsékleten való elvesztése visszafordítható. Az eredmények megjelentek publikáció formájában is: mind a négy szerző a Biofizikai Intézet dolgozója, és a munka teljes egészében ebben az intézetben készült. A projekt legalább 95%-ban hazai forrásból volt finanszírozva.

Kihasználva a polielektrolit filmeknek azt a tulajdonságát, hogy a felszín töltése tetszés szerint állítható be pozitívrá, vagy negatívrá, egyes molekulák szintjén vizsgálták meg a kazein (a legfontosabb tejfehérje, óriási biotechnológiai alkalmazási potenciállal) micelláinak kialakulási mechanizmusát. Kazein molekulákat adszorbeáltattak rendkívül kis koncentrációjú oldatokból a polielektrolit filmek felszínére, és megmutatták, hogy csak abban az esetben építhetők fel kazein multirétegek, ha a foszfoseril oldalláncok szabadon maradnak a Ca-foszfát megkötésére, amikhez azután a következő kazein molekulák pozitív oldalláncaikkal kötődnek. Ez a munka hozzájárult a kazein micellák szerkezetének kutatásában az elmúlt 50 év során kikristályosodott kétféle szerkezeti modell közti ellentétek feloldásához. A vizsgálatokhoz Fourier transzformációs infravörös spektroszkópiát és atomerő mikroszkópot használtak. A vizsgálatok nanotechnológiai szempontból is újdonságot jelentenek, hiszen már nem egy nanotechnológiai rendszer (a polielektrolit film) megismerése volt a cél, hanem egy ilyen rendszer révén teljesen újszerű megközelítéssel klasszikus problémák vizsgálatában sikerült eredményt elérni. Az eredmények megjelentek publikáció formájában is: az öt szerző közül négyen a Biofizikai Intézet dolgozói, akik közül egyik a levelező szerző. A kapcsolódó kutatás legalább 95%-ban OTKA finanszírozású volt.

Az egyik legfontosabb neuroszteroid a dehidroepiandrosteron (DHEA) idegrendszeri hatását vizsgálva fontos azt eldönteni, hogy maga a neuroszteroid vagy az abból az aromataz enzim segítségével szintetizálódó 17β -ösztadiol a hatékony vegyület. Ezt tisztázandó, igen lényegesek az aromataz gátló letrazollal végzett kísérletek, melyeket értelmezve felmerült az a lehetőség, hogy DHEA, letrazol, aromataz molekulák kölcsönhatásának hátterében térszerkezeti okok állnak. Ennek tisztázására a reaktív gliózis állatmodelljét használva egy DHEA analóggal végeztek kísérleteket. Igazolták, hogy a 16α -iodomethyl- 13α -DHEA önmagában adva nem befolyásolja az idegi sérülést követő asztrocita aktiválódást, de letrazollal kombinálva hatásos. A szteránvázas aromataz gátló formesztán és exemesztán, valamint a 16α -iodomethyl- 13α -DHEA számított molekuláris szerkezetét összehasonlítva arra a következtetésre jutottak, hogy a 16α -iodomethyl- 13α -DHEA az aromataz szteroid kötő helyéhez kapcsolódva válik inaktívvá. A nem szteránvázas szerkezetű letrazol nagyobb affinitással kötődik az aromatazhoz és gátolja a szintetikus DHEA aromatazhoz való bekötését, ezért jelenlétében a DHEA analóg molekula képes kifejezni reaktív gliózist csökkentő hatását.

Sérülésekkel szemben különbözőképpen ellenálló mozgó idegsejt csoportok rezisztenciájának okát vizsgálva azt találták, hogy – legalábbis – akut sérüléssel szemben azok a sejtek ellenállóbbak, melyek egyes kalcium-kötő fehérjében (így pl. parvalbuminban) gazdagabbak. A rezisztencia egyéb oka lehet, hogy a különböző (pl. szemmozgató- vagy hipoglosszális) sejtek eltérő neuronális hálózatba szerveződnek, illetve, hogy a lokális környezetük (mikroglia sejtek, asztrociták) eltér. Ezen egyéb okok kizárására megváltoztatott parvalbumin tartalmú, de eredeti környezetükben elhelyezkedő (hipoglosszális) sejtek ellenálló képességét vizsgálták ideg átvágást, illetve target deprivációt követően. A sérülést követő három hetes időablakban a sérült sejtek kalcium szint emelkedését vizsgálva kimutatták, hogy a megnövelt parvalbumin tartalom a sérüléssel indukált kalcium szint emelkedést meggátolta, ezzel igazolták, hogy a rezisztencia kialakulásában az idegsejtek belső kalcium puffer kapacitása meghatározó. A kísérletek azt is igazolták, hogy a puffer kapacitás mesterséges megnövelésével „ellenálló sejtípus” alakítható ki.

Az agyi endotélsejtek gyulladáshoz vezető folyamatokban betöltött szerepének vizsgálata során kimutatták, hogy a patkány és humán agyi endotélsejtek expresszálják a TLR2-t, TLR3-at, TLR4-et és TLR6-ot. Az oxidatív stressz jelentősen megnövelte e receptorok expresszióját, míg a TNF-alfa csak a TLR2 és TLR3 expresszióját fokozta. Ezen továbbmenően kimutatták, hogy a TLR2/6 receptorok aktiválása megnövekedett permeabilitáshoz vezet, aminek hátterében az occludin és claudin-5 expressziójának csökkenése és membránból való eltűnése áll. Az occludin expressziójának csökkenése az ERK1/2 inhibitor U0126-al gátolható volt. A vér-agy gátnak a melanoma agyi metasztatizálásában betöltött szerepe vizsgálata során kimutatták, hogy a melanoma sejtek letapadási helyén az interendotheliális kapcsolatok sérülnek, aminek jele a juncionális fehérjéknek (ZO-1, occludin, claudin-5) membránból való eltűnése a kontaktusok helyén. Mindezek a paracelluláris permeabilitás fokozódásával is járnak. Kimutatták, hogy a Rho kináz gátlása fokozza a transzmigrációt. Ugyanakkor tovább folytatták a Solvo-val együttműködésben az agyi endotélsejtek efflux transzportereinek vizsgálatát.

Összehasonlító vizsgálatot végeztek gyógyszerbejutás becslésére alkalmazott különböző vér-agy gát és epitélisejtes modellek sejt szerkezetének megállapítására. A finomszerkezeti vizsgálat alapján a legnagyobb különbséget a modellek között a nagyon eltérő lumenális/apikális sejt felszíneken valamint a sejt közötti kapcsolatokban lehetett látni. Az

endotél sejtek hosszú és átfedő szoros sejtközötti kapcsolataival szemben a hámsejtekben rövidebb, az apikális felszínhez közeli szoros kapcsolatokat, valamint az endotél sejtekből hiányzó jól elkülönülő adherens junkciókat, dezmoszómákat és interdigitációkat lehetett találni. Minden sejtípusban kimutatható volt a ZO-1 és β -catenin fehérje a sejthatárok mentén, de az endotél és epitelsejtek a klaudin fehérjecsalád különböző tagjaira adtak pozitív immunfestést. A ZO-1 kapcsolófehérjére és a P-glikoprotein efflux pumpára végzett kettő immunfestés az epitelsejt tenyészetek heterogenitását mutatta ki. Taqman array segítségével a sejtkapcsoló fehérjék, efflux transzporterek, Slc szállítófehérjék és metabolikus enzimek eltérő expresszióját tárták fel Caco-2 bélepitél és hMEC/D3 humán agyi endotél sejtekben, ami befolyásolhatja a gyógyszertranszportot. A vér-agy gát és epitél sejtes modellek permeabilitását 10 referencia hatóanyaggal tesztelték. Minden modell sejtek közötti áteresztőképessége korlátozottnak bizonyult. A vinblasztinnal kezelt Caco-2, és az MDCK-MDR1 sejteken jobb efflux arányt mértek ki P-glikoprotein ligandokkal, mint az eredeti sejtvonalakon. Az *in vitro* vér-agy gát modellen kapott adatok korreláltak a legjobban az *in vivo* agyi penetrációs eredményekkel.

Metalloproteinek Biofizikája Laboratórium

Sikeresen kifejezték és tisztították *E. coli* gazdasejtéből az élesztő mitokondriumából származó citokróm c hem liáz (CCHL) fehérjét. Szerkezetpredikciós számításokból arra következtettek, hogy a fehérje N-terminális végén egy összefüggő, hosszabb szakasz rendezetlen. Ezen a szakaszon található két konzervált hem szabályozó motívum is. Spektroszkópiailag kimutatták a CCHL és a hem szubsztrátja közötti kölcsönhatást, továbbá cirkuláris dikroizmus spektroszkópiai módszerrel megállapították a CCHL fehérje másodlagos szerkezeti összetételét. Elsőként mutatták ki, hogy egy eukarióta citokróm c prokarióta sejtben kifejezve spontán érésre is képes, azaz a hem és a citokróm közötti kovalens kötés enzimátikus segítség nélkül is létrejöhet. A nem enzimátikus érő citokróm c fehérjét jellemezték, és kimutatták, hogy a CCHL enzim szerepet játszik a fehérje natív konformációjának kialakításában is.

Sikeresen kifejezték, és részlegesen kitisztították *S. cerevisiae* gazdasejtéből az *Arabidopsis thaliana* tonoplasztjában található citokróm b561 fehérje (a TCytb) rekombináns változatának olyan kettős mutánsait, amelyekben két olyan hisztidin aminosavat cseréltek le alaninra (HHAA mutáns) illetve leucinra (HLLL mutáns), amelynek következtében az eredetileg 2 hemet tartalmazó molekulában csak 1 hemnek volt szabad megmaradnia. A kettős mutánsok alacsony- és mélyhőmérsékletű UV-VIS és EPR spektrumai alapján megmutatták, és egyértelműen azonosították azt a hemet, amelyik a TCytb transzmembrán elhelyezkedésű fehérje citoplazmatikus oldalán található. Folytatták a TCytb molekula szubsztrát-specifitásának feltérképezését, és megmutatták, hogy az aszkorbát és a ditionit mellett a dihidrolipoénsav és a ditionit is képes csaknem olyan mértékben redukálni a TCytb-t, valamint a kettős mutánsokat is, mint az aszkorbát.

Tovább vizsgálták a hidrogenáz enzim autokatalitikus reakciójának jellegzetességeit. Kvantitatíve kimutatták, hogy a hidrogénfelvevő aktivitás stacionárius állapota, az egyensúlyi koncentrációk értéke függ az enzimkoncentrációtól, ami enzimek esetében szokatlan. Az autokatalitikus reakció vizsgálata során erős hőmérsékletfüggést tapasztaltak, kiderült, hogy az autokatalitikus reakció 30 °C fölött eltűnik. Cirkuláris dikroizmus mérésekkel kimutatták, hogy különböző sók hatására jelentős változások történnek a fehérje denaturációs hőmérsékletében. Kaotróp sók a denaturációs hőmérsékletet nem csökkentik, míg a kozmotróp sók jelentősen növelik azt.

Energiaátalakító Redox Enzimek Laboratórium

A *Thiocapsa roseopersicina* fototróf baktérium genom szekvenciájában meghatároztak több, a baktérium hidrogén anyagcseréjében szerepet játszó géncsaládot.

T. roseopersicina-ban tanulmányozták az új, Hox2 szolubilis hidrogenázt és az enzim poszttranszlációs érésében szerepet játszó specifikus proteázt.

Jellemezték az extrém termofil *Caldicellulosiruptor saccharolyticus* sejtek hidrogén termelését különböző energianövény eredetű biomassza féleségekből. A munkának elvi és gyakorlati jelentősége van.

A bioinformatikai részleg számítógépes eszközökkel modellezi a különféle bioaktív peptidek strukturális sajátosságait. A munka az új gyógyszerek kifejlesztésében számíthat gyakorlati hasznosításra.

A membrán bioenergetikai csoporttal közösen a citokróm c elektronáramlási folyamatait tanulmányozták.

Az SZTE Biotechnológiai Tanszékével közösen intenzifikálni tudták a biogáz termelődését. A munka folytatásaként bakteriális genetikai és mikrobiológiai eszközökkel bizonyították, hogy a hidrogén az intenzifikáló anyag.

A biogáz és a bioenergia területén ipari-kutatói hálózat keretében új kutatási irányokat indítottak a környezeti minták mikrobiális és biokémiai monitorozására, és több új ipari kapcsolatot építettek ki, melyekkel aktív pályázati tevékenységet végeztek.

Bioinformatikai Laboratórium

Fenntartották, és folyamatosan továbbfejlesztették a BRC BioNet szakmai intranetes portál különböző funkcióit, gondoskodtak a tartalmi részek rendszeres frissítéséről. Baktériumközösségek stabilitásával, a kooperációs hálózatok összeomlásának modellezésével új elméleti megközelítést fejlesztettek ki. A BAYGEN intézettel és a Szegedi Egyetem Kardiovaszkuláris Központjával közösen elindítottak egy olyan nagy kapacitású új generációs szekvenálási technikán alapuló genomikai projektet, melynek célja a különböző kardiomiopátiák és a hirtelen szívhalál kialakulására hajlamosító új kóroki mutációk azonosítása.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézet munkatársai egyénileg és szervezett keretek között is nagy hangsúlyt fektetnek a kutatóműhelyekben folyó munka széles körben való megismertetésére és népszerűsítésére. Ezzel nemcsak egyes, a nagyközönséget foglalkoztató tudományos problémák megértését segítik elő, hanem sikeres tudományos életpályák bemutatásával, érdekes problémák népszerű ismertetésével a szakma vonzóbbá tételéhez is nagyban hozzájárulnak. Ilyen jellegű tevékenységgel havonta rendszeresen – átlagosan két alkalommal – szerepelnek az intézet kutatói a helyi egyetemi, vagy nagyközönségnek szóló sajtóban és az országos médiumokban. Az interjúk, vagy beszélgetések tudományos témaköréből kiemelhetők a lézerekkel összefüggő kutatások, az idegtudományok egyes problémáinak, illetve a megújuló energiaforrásokkal foglalkozó kutatások népszerűsítése. A csoportos, szervezett események közül az alábbiak emelhetők ki.

Fehérjedinamika, Biológiai Energiaátalakítás és Nanobiotechnológia Laboratórium

Kutatók éjszakája (2010. szeptember 24.): A csoport kutatói az érdeklődőket a mikrotechnológia birodalmába vezették be. A résztvevők megismerkedhettek az integrált optika alapjaival és az ezen a területeken alkalmazott anyagokkal és technikákkal. A bevezetést követő gyakorlati részben lehetőség nyílt megismerni és kipróbálni a fotolitográfiát, fotopolimereket, az optikai szálát, lézereket, plazmatisztítót. Mikroméretű ábrákat rajzolhattak fényvel, megnézhatték a különféle optikai szálak működését a gyakorlatban, a plazmatisztító nem megszokott alkalmazásaként kezükbe foghattak olyan neoncsövet, mely vezetékek és áram nélkül is világított.

Molekuláris Neurobiológia Laboratórium

Agykutatás Hete szegedi program (2010. március 18.): Az Agykutatás Hete nemzetközi és országos rendezvényekhez kapcsolódóan a csoport munkatársai a nagyközönség számára nyitott programot szerveztek "Feltárulnak agyunk titkai címmel". A rendezvényen több százan, többségében középiskolások és egyetemisták vettek részt. Az előadásokat előben tartott kísérleti bemutató követte, amelyek során az Agykutatás Hete programsorozatát és annak céljait, a női és férfi agy neurobiológiáját, a memória és tanulás folyamatait, és a morfin fájdalomcsillapító hatását ismertették.

Kutatók éjszakája (2010. szeptember 24.): A városi rendezvényekhez kapcsolódóan a csoport fiatal kutatói betekintést nyújtottak az agyi mikroerek szerkezetébe és működésébe, a laboratórium egyes módszereibe, és a sejtenyésztes alapjaiba. Hétköznapi vegyületek, mint az alkohol sejtekre kifejtett mérgező hatását tesztelték a helyszínen, valamint immunhisztokémiai festéssel, mikroszkópos vizsgálattal szemléltették az agyi hajszálereket alkotó sejtek felépítését és kapcsolatait.

Metalloproteinek Biofizikája Laboratórium

A csoport részt vesz a Fulbright egyesület által kezdeményezett „Természettudományos Önképzőköri Mozgalom” megszervezésében. A mozgalmat 2010-ben indították el, jelenleg a megalakulással kapcsolatos adminisztratív teendőket végzik.

Energiaátalakító Redox Enzimek Laboratórium

Jelentős ismeretterjesztő tevékenységük közül kiemelhető közlemények: Ennyit és ne tovább? Hulladéksors, 11:3(2010); Tiszta, megújuló energia a biohidrogén. Környezetvédelem, 18:20-21(2010); Egy különösen hasznos megújuló energiahordozó: a biogáz. Energetika, 11:5-8(2010).

Bioinformatikai Laboratórium

A csoport (baktérium közösségeken) olyan modellezési feladatokat végez, mely a kooperáció és az azzal való visszaélés mechanizmusait tárhatja fel, amely a közösségek stabilitásával, válságával és összeomlásával kapcsolatos társadalmi analógiák miatt potenciálisan szélesebb érdeklődésre számíthat.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Fehérjedinamika, Biológiai Energiaátalakítás és Nanobiotechnológia Laboratórium

Kutatói mobilitás: A Nápolyi Egyetemen (Università di Napoli "Federico II") a COST MP0604 projekt keretében közös kutatás folyik biológiai közeg mikroszkopikus viszkoelaszticitásának vizsgálatára, amely során egy optikai mikroviszkozitásmérőt fejlesztettek ki. Szintén ennek a COST programnak a keretében a Római Tudományegyetemmel (Dipartimento di Fisica Sapienza Università di Roma) egymáshoz közel mozgó mikrométeres testek között fellépő hidrodinamikai szinkronizációt tanulmányozzák fény hajtotta rotorokkal. A római intézet egyik professzora egy hetet töltött a csoport laboratóriumaiban. A bolognai „Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati” intézettel folytatott ennek a COST együttműködésnek a keretében biofilmmel funkcionizált nanostrukturált felületek kialakítását és vizsgálatát végzik. A csoport egyik kutatója 1 hónapig a bolognai intézetben dolgozott. A linzi Kepler Universitaet (Austria) munkatársaival az együttműködés keretében folytatott együttműködés tárgya a fotopolimerizációval előállított mikrostruktúrák felületének specifikus bevonása és jellemzése, amelynek során a csoport egy doktorandusz hallgatója 2 hetet töltött a linzi egyetemen.

Külön pályázattal nem támogatott kooperációt folytattak az Oklahoma State University (USA) munkatársaival, melynek témája a fényenergia átalakító fehérjék mozgása működésük során. A csoport egy kutatója két hónapot töltött Oklahomában közös kísérletek végzésével.

Közös közleményeket eredményező együttműködést folytattak az Ecole Polytechnique, INSERM (Palaiseau, France) intézettel a fényenergia átalakítás elemi folyamatainak jellemzésére.

Szintén külön pályázattal nem támogatott kísérleteket folytattak a strasbourgi „Institut de Physique et Chimie des Matériaux” munkatársaival a bR + kvantum pötty rendszeren fényenergia hasznosítás céljából. A csoport egy munkatársa egy hetet töltött Strasbourgban.

Egy újonnan induló TÉT program keretében (Medical University, Graz) a tüdő endotél sejtek komplex tanulmányozását és a sejtréteg strukturális elváltozásainak jellemzését végzik. 2010 folyamán a csoport 3 kutatója 1-1 hetet, illetve egy munkatárs egy hónapot Grazban töltött.

A Montpellier Egyetemen folytatott hosszú távú, számos közleményben megnyilvánuló együttműködésük a fehérje dinamika területén folyik. 2010 folyamán a kazein fehérje és a bakteriorodopszin fény hajtotta protonpumpa konformációs dinamikáját vizsgálták. Egy TÁMOP program keretében a francia intézet egy kutatója két hetet töltött a csoport laboratóriumában.

A dán „Riso National Laboratory” egy munkacsoportjával egy, már több közös publikációban megnyilvánuló együttműködést folytattak tovább az év során, amely fotopolimerizációval előállított speciális alakú testek manipulációjára irányul, holografikus optikai csapdák alkalmazásával.

Oktatás: A Szegedi Tudományegyetem Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékén, Biokémiai Tanszékén, és az Orvosi Biofizikai Tanszékén, valamint az ELTE Biológiai Fizikai Tanszékén rendszeres előadásokat tartanak, és gyakorlatot vezetnek a graduális képzés keretében. A csoport két tagja törzstag a SZTE két doktori iskolájában. A csoport 4 kutatója az SZTE 3 illetve az ELTE 1 doktori iskolájában oktató.

Membránszerkezet- és Dinamika Laboratórium

Kutatói mobilitás: Egy külföldi kutató érkezett posztdoktori munkára, aki a V-ATPázsal kapcsolatos munkába kapcsolódott be.

Oktatás: A csoport két tagja részt vett a Szegedi Tudományegyetem két doktori iskolájában a Biofizika tárgy oktatásában, valamint előadásokat tartottak az SZBK Nemzetközi Továbbképző Tanfolyamának kurzusában.

Molekuláris Neurobiológia Laboratórium

Kutatói mobilitás: Egy portugál kutató 3 hetet töltött a csoportban, mialatt a tenyésztéses vér-agy gát modellezés technikáját tanulta és közös kísérleteket végzett a csoport tagjaival nem-konjugált bilirubin és a lipopoliszacharid agyi endotélsejtre kifejtett hatásával kapcsolatban. A csoport egyik kutatója 2 hetes munkalátogatást tett Japánban (Department of Pharmacology, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Japan), ahol emberi és majom sejtekből létrehozott vér-agy gát modelleket vizsgált és azok eredményeit értékelte. A csoport egy másik kutatója levezető elnökként részt vett egy nemzetközi motoneuronális konferencia szervezésében (King College, London). Egy kutatójuk a Temple University-n (Philadelphia, USA) kapott Hungarian-American Enterprize Scholarship ösztöndíjat.

Oktatás: a Szegedi Tudományegyetem három karán (ÁOK, GYTK és TTIK) tartanak graduális és posztgraduális előadásokat és 2 doktori iskola képzési programjában vesznek részt. További aktív kapcsolatot tartanak fenn a Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézetével, a Szegedi Tudományegyetem Orvosi Vegytani-, és a Gyógyszertechnológiai Intézetével, a Neurológiai Klinikával, valamint az Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékével és a Debreceni Tudományegyetem Gyógyszertechnológiai Intézetével.

Vállalati kapcsolatok: Folytatták a Solvo-val korábban kötött együttműködés keretében az agyi endotélsejtek efflux transzportereinek vizsgálatát, továbbá a 2010-ben elnyert Richter Gedeon NyRt. témapályázat (RG-IPI-2009-TP3/006) kapcsán szoros együttműködés zajlott az *in vitro* metabolizmus osztállyal.

Metalloproteinek Biofizikája Laboratórium

Kutatói mobilitás: Egy mexikói vendégkutató 1 hetet töltött a csoportban. A csoport tagja és aktív résztvevője a „*Molecular Machineries For Ion Translocation Across Biomembranes*” című COST Action európai együttműködésnek. 2010-ben folytatták a TÉT együttműködést a szlovák partnerükkel (Institute of Molecular Biology, Bratislava), melynek keretében – csereutak során – fehérje kristályosítási és fényszórási kísérleteket végeztek. 2010-ben ért véget a TÉT keretében az Institute of Plant Molecular Biology-val folytatott (Ceske Budejovice) cseh-magyar együttműködés. Ennek során a bíbor, fotoszintetikus kénbaktériumok reakciócentrumát és antenna rendszerét vizsgálták.

Oktatás: A csoport 3 senior kutatója rendszeres előadóként részt vesz az SZTE ÁOK doktori képzésében.

Energiaátalakító Redox Enzimek Laboratórium

Kutatói mobilitás: EU 6th és az EU 7th FP keretében két különböző konzorcium tagjaként több mint 50 laboratóriummal állnak folyamatos, élő kapcsolatban.

Oktatás: Munkatársuk az SZTE Biológus Tanszékcsoport vezetője, Biológus Doktori Iskolájának elnökségi tagja, a Környezettudományi Doktori Iskola elnökségi tagja, az SZTE TTIK Kari Elnökségének és Kari Tanácsának tagja, a bioinformatikai oktatás programjának kidolgozója, valamint az SZTE, Debreceni Egyetem és a Pécsi Egyetem közreműködésével az European Federation of Biotechnology (EFB) Regional Branch Office vezetője.

Vállalati kapcsolatok: Az „E-gene GmbH” céggel közösen végzik a *Thiocapsa roseopersicina* fototróf baktérium genom szekvenciájának meghatározását.

Bioinformatikai Laboratórium

Oktatás: Számítástechnikai alapok bioinformatikusoknak, Matematikai praktikum és Bioinformatika tárgyak oktatása a Szegedi Tudományegyetemen, a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen és a BME Vegyészmérnöki karán.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Fehérjedinamika, Biológiai Energiaátalakítás és Nanobiotechnológia Laboratórium

OTKA (K 81180) pályázatot nyertek sejtek és biokompozitok mechanikai tulajdonságainak vizsgálatára. A projekt témája biológiai anyagok szerkezetvizsgálata atomerő mikroszkópiával. A fő területek az agyi vér-agy gátat képező endotél sejtek mechanikai tulajdonságainak jellemzése különböző fiziológiai körülmények között. További meghatározó téma fotoszintetikus reakciócentrumok és szén nanocsövek kölcsönhatásának vizsgálata, a lehetséges elektrontranszport és a struktúra kapcsolatának felderítése.

Egy osztrák (Graz) partnerrel TÉT együttműködési pályázatot nyertek a természetes és szintetikus nukleinsavak tüdő endotél sejtekre gyakorolt hatásának kutatására. A kérdéskört komplex AFM-, fluoreszcencia mikroszkópiai- és sejtbiológiai módszerekkel kívánják tanulmányozni.

A Baross regionális kutatás-fejlesztési infrastruktúra fejlesztése pályázaton „Femtoszekundumos impulzushosszú szállézer beszerzése mikro- és nanotechnológiai valamint optoelektronikai kutatásokhoz, fejlesztésekhez” címmel kaptak támogatást.

Molekuláris Neurobiológia Laboratórium

2010-ben elnyerték a Richter Gedeon NyRt. (RG-IPI-2009-TP3/006) témapályázatát, mely kapcsán az *in vitro* metabolizmus osztállyal zajlik az együttműködés.

Metalloproteinek Biofizikája Laboratórium

Az MTA és a CONACYT kétoldalú megállapodása alapján elnyertek egy magyar-mexikói projektet a 2010-2012-es évekre a „Porózus szilícium és fehérje alapú hibrid nanoszerkezetű anyagok szenzoros alkalmazásokhoz” címmel. Partner: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Mexikó.

Az Európai Unió által támogatott Magyarország-Románia határ menti együttműködési program keretében 2010-ben pályázatot nyertek a Temesvári Victor Babes Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem Biofizikai Intézetével „Joint efforts to describe the solute effects on the structure and function of bioenergetically and medically relevant proteins and peptides” címmel.

A Baross regionális kutatás-fejlesztési infrastruktúra fejlesztése pályázaton elnyert támogatásuk a „Fehérjetisztító kromatográfiás és voltammetriás laboratórium” létesítésére szólt.

OTKA (száma: 84090) pályázatot nyertek „A hidrogenáz oszcilláló reakciója” kutatására.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Hajszán T, Szigeti-Buck K, Sallam NL, Bober J, Párducz A, MacLusky NJ, Léránth C, Duman RS: Effects of estradiol on learned helplessness and associated remodeling of hippocampal spine synapses in female rats. *Biol Psychiat*, 67: 168-174 (2010)
2. Maróti J, Farkas A, Nagy IK, Maróti G, Kondorosi É, Rákhely G, Kovács KL: A second soluble Hox-type NiFe enzyme completes the hydrogenase set in *Thiocapsa roseopersicina* BBS. *Appl Environ Microb*, 76: 5113-5123 (2010)
3. Nagy K, Pilbat A-M, Groma G, Szalontai B, Cuisinier FJG: Casein aggregates built step-by-step on charged polyelectrolyte film surfaces are Calcium Phosphate-cemented. *J Biol Chem*, 285: 38811-38817 (2010)
4. Tenger K, Khoroshyy P, Rákhely G, Zimányi L: Maturation of a eukaryotic cytochrome c in the cytoplasm of *Escherichia coli* without the assistance by a dedicated biogenesis apparatus. *J Bioenerg Biomembr*, 42: 125-133 (2010)
5. Venturi V, Bertani I, Kerényi A, Netotea S, Pongor S: Co-swarmling and local collapse: quorum sensing conveys resilience to bacterial communities by localizing cheater mutants in *Pseudomonas aeruginosa*. *PLoS ONE*, 5:e9998 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZBK Biofizikai Intézet

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	69	Ebből kutató ² :	42
PhD, kandidátus:	20	MTA doktora:	10
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			7
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			70
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			66
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	3	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			35
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			34
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	117,8	Összes független hivatkozás száma:	1706
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	2140		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			19
		posztterek száma:	39
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	9	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	12
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	3		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			19
Témavezetések száma: TDK munka:	20	Diplomamunka (BSc):	26
Diplomamunka (MSc):	6	PhD:	25
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		355,31	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	9	Teljes saját bevétel:	156,52
			MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
			MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			6
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	31,34
			MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			9
NKFP:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
			MFt
Egyéb:	7	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	72,68
			MFt
ÚMFT témák száma:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	21,86
			MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			5
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0
			MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2
EU forrásból:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	7,39
			MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	3,51
			MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			14,18
			MFt

SZBK BIOKÉMIAI INTÉZET

6726 Szeged, Temesvári krt. 62.; 6701 Szeged, Pf. 521.

telefon: 62-599 654; fax: 62-433 506

e-mail: posfaigy@brc.hu; honlap: www.brc.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A Biokémiai Intézet feladata az alapítás óta: kutatás az élő szervezet alkotórészeinek megismerésére, a sejtben és a szervezet egészében lejátszódó folyamatok működésének, szabályozásának, összerendeződésének és evolúciójának felderítésére, biokémiai és más, modern biológiai megközelítések alkalmazásával. A kutatás eredményeinek nemzetközi publikálása, az új ismeretek társadalmi-gazdasági hasznosulásának elősegítése, a kapcsolódó tudományterületek oktatásában való részvétel. Az utóbbi években a kutatási irányok megválasztásában fokozottan érvényesül a humán egészségügyi és a biotechnológiai témák preferenciája, az eredmények közvetlen hasznosíthatóságának igénye. A tárgyévben intézetünk négy, egyenként több csoportot magába foglaló egységében, plusz a 2009-től a Biokémiai Intézet tudományos felügyelete alá rendelt Tömegspektrometriás/Proteomikai Központi Laborban a főbb feladatok a következők voltak:

Stresszbiológiai témacsoport

Molekuláris stressz kutatás, stresszbetegségek mechanizmusa.

Neurobiológiai témacsoport

Neurobiológia/receptorkutatás - drog hatásmechanizmus és neurodegeneratív betegségmodellek.

Eukarióta génműködés-szabályozás témacsoport

Génműködés-szabályozás, sejtciklus kutatás.

Szintetikus- és rendszerbiológiai témacsoport

Rendszer- és szintetikus biológia - génhálózatok kutatása, félszintetikus sejt létrehozása.

Tömegspektrometriás/Proteomika Központi Labor

Protein azonosítás és struktúra-meghatározás, poszttranszlációs fehérjemódosítások meghatározása, epitóp-térképezés tömegspektrometriás módszerekkel.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Összességében az intézet publikációs teljesítménye igen sikeres volt 2010-ben (összesített IF: 221).

Stresszbiológiai témacsoport

Molekuláris Stresszbiológiai Csoport:

Egy svájci kutatócsoporttal együttműködve, a poliQ35 fehérjét expresszáló *C. elegans* vonalon (a neurodegeneratív Huntington kór állatmodellje) a neurodegeneráció chaperon- és

membrán összefüggéseinek új aspektusait tárták fel. Az általuk leírt hatásmechanizmus új analóg, originális neuroprotektív gyógyszermolekulák tervezését, fejlesztését teszi lehetővé.

Az "FP7-Health" EU LipidomicNet konzorcium tagjaként elsőként dolgoztak ki lipidomikai eljárást a plazmamembrán stresszadaptációs kezdőlépéseinek azonosítása céljából melanóma sejtekben. Eredményeiknek a tumorterápiában (és mindenekelőtt a hőkezeléssel kombinált kemo- és radioterápiában) lehet kiemelt gyakorlati jelentősége.

Kooperációban a Linzi Egyetem (Ausztria) munkatársaival, in vivo, in situ igazolták az ún. sejt felszíni nanoplatformok (lipidutajok) "lázstressz" okozta dezintegrációját emlős sejtekben.

A Salernoi Egyetem (Olaszország) munkatársaival közösen igazolták, hogy a membrán fizikai állapot modulációja fontos patogéneknél egyidejűleg módosítja a stresszfehérje választ ill. a virulenciát.

Felkérést kaptak a Nature szerkesztőségétől (News and Views) a membrán-kötött Hsp70 fehérje lizoszomális stabilizáló hatásának megvitatására, értelmezésére.

Fehérje-konformáció / Prion Csoport

Olyan muslica viselkedésvizsgáló laboratóriumot hoztak létre, amely lehetővé teszi neurológiai betegségek muslica modelljeinek segítségével a drogoknak a viselkedést befolyásoló, a betegség tüneteit enyhítő, illetve gyógyító hatásának vizsgálatát. A fél-automata berendezésben végzett vizsgálatok lehetővé teszi a drogok high-throughput tesztelését.

Neurobiológiai témacsoport

Állatgenetikai és Molekuláris Neurobiológiai Csoport:

A biglycan és a hsp27 sejtvédő hatásának igazolása. Pimer myocardiocytá szövetenyészetben igazolták egy kismolsúlyú extracelluláris mátrix fehérje, a biglycan kardioprotektív hatását. A szövetenyészethez külsőleg hozzáadott biglycan dózis-függően növelte a sejtek túlélését hypoxia/reoxygénációs kísérleti rendszerben. Kimutatták, hogy a biglycan sejtprotektív hatását a NOS fehérje indukciója révén fejtette ki.

A kismolsúlyú hősokk fehérje, hsp27 neuroprotektív szerepét akut és krónikus alkoholadagolás után vizsgálták hsp27 transzgenikus egerekben. Akut alkoholadagolás után a hsp27 transzgenikus egerek viselkedési tesztekben (footprint analysis, balance-beam test, inverted screen test) szignifikánsan jobb mozgáskoordinációval rendelkeztek, mint vad-típusú alomtársaik. Hosszantartó (5 hetes) alkoholadagolás után pedig szignifikánsan kevesebb volt az elhalt neuronok száma a transzgenikus egerek kisagyában, cortexében és hippocampusában.

Opioid Csoport:

Opioid receptor projekt. Genetikai adatbázisokból azonosított új, nem-emplős enkefalin oktapeptid variánsok kémiai szintézisét és bioaktivitás meghatározását és filogenetikai analízisét végezték el. Lengyel együttműködés keretében kimutatták a morfin receptor jelátvitelének agonista-függő csökkenését hátsó gyöki idegdúcokban, patkány neuropátiás fájdalom modellekben. Igazolták a nociceptin többféle jelátviteli úton megvalósuló méhösszehúzó hatásait terhes patkányokban. Mexikói partnerekkel közösen leírták az emberi epilepsziában talált morfin receptor mRNS expressziós és receptor-G-fehérje kapcsoltsági változásokat a hippocampusz agyterületben. Ez az MTA együttműködés magyar-mexikói

orvosi konzultációhoz is vezetett (Mexikóváros), a magyar partner a szegedi Neurológiai Klinikát képviselte.

Neuropeptid/Kémiai biológia projekt. Kémiai biológiai kutatásaik során a sejtmembránhoz horgonyzott prion fehérje származékok előállításához szükséges, C-terminális végen Cys-nel bővített mPrP fehérjét állítottak elő. Az opioid kutatás területén nem természetes aminosavak kombinált alkalmazásával a mu opioid receptorhoz nagy affinitással kötődő ligandumokat állítottak elő és szerkezetüket NMR spektroszkópiái és elméleti módszerekkel vizsgálták. Az ENAROMaTIC konzorciumbeli munkájuk során (célja a malária terjesztéséért felelős *A. gambiae* szaglőrendszerének megismerése, repellens vegyületek kifejlesztése) előállított H-3 jelzett krezolok és az *A. gambiae* illatanyagkötő fehérjéi között kialakuló kölcsönhatás vizsgálatára alkalmas kromatográfiás módszert dolgoztak ki.

Eukarióta génműködés-szabályozás témacsoport

Eukarióta Transzkripció Szabályozás Csoport:

A csoport munkatársai az UVB sugárzás hatására humán keratinocita sejtekben létrejövő génműködés változásokat vizsgálták. A génműködés változások epigenetikai hozzájárulásának megértésére összehasonlították az UVB sugárzásra és hiszton acetiláció módosításra, valamint a két hatás együttes alkalmazására kialakuló transzkriptómokat. Megállapították, hogy a bőrsejtek sejtközötti állományának módosításában fontos szerepet játszó proteázok expressziója UVB hatására jelentősen megemelkedik, egyes proteázokat kódoló gének estében pedig UVB sugárzás és hiszton deacetiláció gátlás együttesen szuperindukciót okoz. E megfigyelés hozzájárul a tartós napsugárzás okozta bőrkárosodások és a bőr öregedésével járó elváltozások molekuláris okainak jobb megértéséhez.

Drosophila Sejtbiológiai/Molekuláris Biológiai Csoport:

A csoport az eukarióta sejtekben a sérült és funkciót vesztett fehérjék gyors és szelektív eltávolításáért felelős ubikvitin-proteaszóma rendszert kutatja. A lebontandó fehérjéket felismerő és a proteaszómához szállító ún. poliubiquitin receptorok szabályozását és működését vizsgálva kimutatták, hogy míg élesztőben a Dsk2 poliubiquitin receptor jelenléte nem létfontosságú, addig ecetmuslicában a hiánya vagy a túltermelése fejlődési rendellenességeket és letalitást okoz. Egy másik projektben sejtciklus ellenőrzési (checkpoint) és DNS-károsodást javító folyamatokat érintő *Drosophila* mutánsok kemoterápiás szerekekkel szembeni érzékenységét határozták meg. A checkpoint mutánsok jelentős érzékenységbeli különbséget mutatnak az alkalmazott szerekekkel szemben. Mivel mind a checkpoint, mind pedig a DNS-hibajavítási gének jelentős evolúciós konzerváltságot mutatnak az élesztőtől az emberig, kísérleteink hasznos információval szolgálnak a checkpoint mutációk szerepéről a tumorok kemoszenzitivitásának kialakításában, valamint hatékonyabb, tumorra szabott, kemoterápia kidolgozásában.

Kötőszövet Molekuláris Biológiai Csoport:

A porcspecifikus génműködés regulációját vizsgálva bizonyították, hogy a matrilin-1 gén sajátos, zonális kifejeződését a növekedési korongban egy különleges, más génekétől eltérő, transzkripció szabályozás eredményezi, amiben a rövid promoter sajátosan szerveződött DNS-elemei játszanak kulcsszerepet. Hazai együttműködésben igazolták, hogy matrilin-2 génben hiányos (*Matn2^{-/-}*) transzgenikus egerekben DEN indukció hatására fokozódik a májrák képződés. Az állatmodellt avinomidok tumorelles hatását tesztelésére használták hazai céggel közös kutatásuk során. Kimutatták, hogy egyes avinomidok nagymértékben csökkentették a DEN-indukált májtumorok számát. Hazai együttműködésben igazolták a

matrilin-2 szerepét *Matn2*^{-/-} transzgenikus egerekben izomregeneráció során. Céges együttműködés keretében hozzájárultak a syndecan-4 sejtostódásban betöltött szerepének vizsgálatához.

Citokin Csoport:

Sejtpenetráló peptid receptor azonosítás. Azonosították a fehérjék, nukleinsavak sejtbe juttatására használt *Drosophila antennapedia* sejtpenetráló peptid (penetratin) receptorát.

Daganatellenes gyógyszerjelölt hatásmechanizmusa. Leírták egy fejlesztés alatt álló daganatellenes gyógyszerjelölt hatásmechanizmusát.

Tumorellenes immunitás indukálása. A tumoros egereket egy alacsony patogenitású humán kórokozó inaktivált frakciójával kezelve a tumorok számának és méretének szignifikáns csökkenését idézték elő. A szövettani elemzés kifejezett tumor regressziót igazolt. Q-PCR vizsgálatokkal határozott Th1-es válaszra utaló kemikin és citokin túlsúlyt igazoltak.

Szintetikus és rendszerbiológiai témacsoport

Restriktív-modifikációs Enzimek Csoport:

A csoport kutatásai során egy új restriktív endonukleáz altípust fedezett fel. Kimutatták, hogy az *MvaI* restriktív endonukleáz kettős specifitással rendelkezik: az ismert metilálatlan felismerőhelyén (5'-CCAGG/5'-CCTGG) kívül egy másik, 5-metilcitozint tartalmazó szekvenciát (5'-CCCGGG/5'-CCCGGG) is hasít.

Genommérnöki Csoport:

A csoport kutatásainak középpontjában álló, egyszerűsített genetikai állományú baktériumsejten hajtott végre olyan változtatásokat, amelyek alkalmasabb gazdasejtté teszik szintetikus biológiai kutatásokhoz és biotechnológiai alkalmazásokhoz. Publikálták az ugráló gének (IS elemek) genomból történt eltávolításának következményeit (csökkent evolválitás) leíró kísérleteket. Speciális génkiütésekkel ("error-prone" polimeráz gének eltávolításával) blokkolták a sejt egyes mutáció-generáló folyamatait, ezzel csökkentett evolúciós képességű, stabilizált genomú gazdasejtet kaptak.

Evolúciós Rendszerbiológiai Csoport I és II:

Az *E. coli* baktérium antibiotikumokkal szembeni rezisztenciájának nagyléptékű vizsgálata. A munka alapvető célja az volt, hogy megállapítsák, milyen gének és hogyan befolyásolják a rezisztencia kialakulását. A kutatási gyakorlati oldalról is fontos eredményekkel járt. Az irodalomban elterjedt az a nézet, hogy a stressz indukált mutagenézis gátlása révén a rezisztencia evolúciója lelassítható. Eredményeink azonban számos független molekuláris mechanizmus meglétét tanúsítják. Ezt az mutatja, hogy a stressz indukált mutagenézis gátlása csak rövidtávon lehet gyakorlati szempontból is megfelelő stratégia.

Az élesztő anyagcsere-hálózatában fellépő génközösinterakciók rendszerbiológiai vizsgálata: A nemzetközi kollaborációban végzett munkával sikerült i) a korábbiaknál jóval részletesebben, kísérletesen feltérképezni az anyagcseregének közötti funkcionális kapcsolatokat, ii) az anyagcsere-hálózat rendszerbiológiai modelljével összevetni és értelmezni a kísérletes eredményeket, iii) egy újonnan kifejlesztett gépi tanulási eljárással automatizáltan javítani a modellt a kísérletes adatok alapján. Eredményeik közlés alatt állnak, illetve közreműködőként egy Science-cikket jegyeznek.

Tömegspektrometriás/Proteomika Központi Labor

A csoport poszt-transzlációs módosítások vizsgálatára alkalmas új módszerek fejlesztését végezte. Elsősorban extracelluláris fehérjék O-glikozilációjának kutatására fókuszáltak. Két publikációjuk jelent meg 2010-ben ebben a témában. Miután a gyógyászatban hasznosított rekombináns fehérjék gyakran glikoziláltak, az eredmények közvetlen hasznosítása is felmerül. Hosszabb távon aberráns glikozilációval kapcsolatba hozható betegségek vizsgálatára használható majd a módszer.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A "European Union Contest for Young Scientists (EUCYS)" zsűri tagjaként egyik kollégánk részt vett fiatal pályázók innovatív, illetve kutatási pályamunkáinak elbírálásában.

Kollégánk közreműködésével került megrendezésre az SZBK-ban az Agykutatás Hete (Brain Awareness Week) szegedi rendezvénye. A mintegy 300 fős, zömmel középiskolás hallgatóság élénk érdeklődéssel hallgatta a legidősebb eredményeket bemutató előadásokat a drogfüggőség, a tanulás-memória és a férfi és női agy közötti különbségek témakörében. A laboratóriumi bemutatókat is nagy érdeklődés övezte. A rendezvényről a helyi sajtó és a Városi Televízió Nagyító című műsora is beszámolt.

A váz- és izomrendszeri betegségek elleni porcspecifikus vektorok kifejlesztése és szabadalmaztatása, a porcregeneráló hatás tesztelésére alkalmas állatmodell fejlesztése, továbbá a rákos megbetegedések diagnózisát elősegítő, valamint tumorellesztő gyógyszerek tesztelésére alkalmas állatmodellek kidolgozása társadalmi és gazdasági jelentőségű, korunk népbetegségeinek visszaszorítását szolgáló kutatások.

Az Evolúciós Rendszerbiológiai Csoport több írott és elektronikus fórumon is népszerűsítette a tágabban vett tudományterületüket (rendszerbiológia és evolúció), illetve a konkrét kutatási témáikat is. Népszerűsítő közleményt jelentettek meg a Természet Világában, népszerűsítő előadást tartottak a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából (Modellezés az Élettudományokban), valamint a "Straub Örökség" Alapítvány által évek óta megrendezésre kerülő Középiskolás Élettudományi Kutatótáborban. Hosszabb interjú jelent meg velük az Origo.hu internetes folyóiratban, valamint számos médiaszereplés (Magyar Televízió, Magyar Rádió, Népszabadság, Délmagyar) kapcsolódik nevükhöz.

A Genommérnöki Csoport szintetikus biológiai munkája a sajtóban is visszhangot keltett, ismeretterjesztő előadások, interjúk témája lett. A csoportvezető szakértőként részt vett az európai akadémiai tudományos tanácsa (EASAC) döntéshozóknak és a szélesebb társadalomnak szóló, szintetikus biológiai kiadványának megszövegezésében, és felkérésre szakértőként többször kommentált aktuális szintetikus biológiai híreket a sajtóban.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Egyetemi kapcsolatok (oktatás)

A különféle egyetemi tudományos együttműködési kapcsolatokon túl az intézet munkatársai számos oktatási feladatot is elláttak a beszámolási évben. Előadásokat tartottak az SZBK International Training Course (ITC) ösztöndíjas hallgatóinak képzésében, részt vettek az ELTE, az SZTE ÁOK, az SZTE TTIK, a DTE alap- és posztgraduális képzésében és speciálkollégiumokat is tartottak. Egyes témák akkreditálva vannak a SZTE ÁOK és a SZTE

TTIK PhD programjaiba, melynek keretében diákkörös és PhD hallgatók munkájának irányítása folyik az intézetben. Egyik munkatársunk főállásban tanszékvezető egyetemi tanár a Szegedi Tudományegyetem TTIK Biokémiai és Molekuláris Biológiai Tanszékén. 2010-ben 21 PhD hallgató dolgozott az intézetben, közülük három fő szerzett 2010-ben doktori fokozatot.

Tudományos együttműködések

A Biokémiai Intézet hazai és nemzetközi tudományos együttműködéseire elsősorban a kutatók, csoportvezetők személyes ismeretségein alapuló, a művelt téma specifikumainak megfelelő közös kutatások jellemzőek. Ezekon túl, intézményesített kutatási és oktatási együttműködésnek fogható fel az évtizedes kapcsolat több hazai kutatóhellyel és egyetemmel, különösen a Szegedi Tudományegyetemmel (Természettudományi és Informatikai Kar, Általános Orvosi Kar).

Stresszbiológiai témacsoport:

Szerteágazó kutatási együttműködésekkel folytattak hazai és külföldi partnerekkel (SZTE ÁOK Biokémiai Intézet; DTE TTK Fizikai és Kémiai Tanszék; MTA SZBK Enzimológiai Intézet; Országos Gyógyintézeti Központ; Center for Biomedical Nanotechnology, Upper Austrian Research GmbH, Linz, Austria; University of Groningen, Hollandia; Cornell Univ., USA; ETH Zürich, Svájc; NIH, Bethesda, USA).

Neurobiológiai témacsoport:

Hagyományosan több hazai kutatóhellyel (SZTE, Általános Orvosi Kar; TTIK; Debreceni Egyetem; Richter Gedeon Gyógyszerészeti Vállalat; KOKI) együttműködnek az opiátok kutatásában. Külföldi (olasz, francia, mexikói: University of Ferrara, Olaszország; CNRS-INSERM-University of Montpellier, Franciaország; Ctr. Investigación & Estudios Avanzados, Mexikó) partnereikkel Tét pályázatok révén gyümölcsöző együttműködést alakítottak ki.

Eukarióta génműködés-szabályozás témacsoport:

Kutatási és oktatási együttműködést folytattak a következő hazai intézményekkel: SZTE TTIK; SZTE ÁOK; STE ÁOK Patológiai Intézet; DE OEC, Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet. Romániai, német, angliai és portugál kapcsolataik révén számos kutatócsoporttal folytattak együttműködést (University of Münster, Németország; University of Padova, Olaszország; Max Planck Institute of Biochemistry, Martinsried, Németország; University of Cambridge, Nagy-Britannia; NIH, Bethesda, USA; University of Minho, Portugália; Babes-Bolyai Egyetem, Románia).

Szintetikus és rendszerbiológiai témacsoport:

Az evolúciós rendszerbiológiai csoportok számos jelentős nemzetközi műhellyel tartanak publikációkban is megmutató munkakapcsolatot (University of Cambridge, UK; University of Manchester, UK; University of Toronto, Kanada; Heinrich-Heine-Universität; Németország Radboud University Nijmegen Medical Center, Hollandia). A tárgyévben járt le a Genommérnöki Csoport nemzetközi (FP7) konzorciális pályázata. A pályázat alkalmas biztosított az európai szintetikus biológiai közösségbe (spanyol, svájci, angol, német) való integrálódásra. Az USA-beli Scarab Genomics LLC már nyolcadik éve támogatja biotechnológiai célokat is szolgáló, baktérium genomokat tervszerűen átalakító munkánkat.

Tömegspektrometriás/Proteomika Központi Labor:

A laboratórium speciális felszereltségének és tudásának köszönhetően számos hazai és külföldi csoporttal együttműködött proteomikai projekteknél ill. tömegspektrometriai módszertani fejlesztésekben (MTA-ELTE Neurobiológiai Kutatócsoport; MTA KOKI; Corvinus Egyetem; BayGEN Intézet, University of California SF, USA; University of Southern Denmark, Dánia).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Az intézeti kutatócsoportok pályázati ellátottsága a tárgyévben összességében megfelelő volt. A futó támogatások között igen jelentős a TÁMOP 4.2.2. programok összege. A további, már futó pályázatok közül a legjelentősebbek: ERC, Welcome Trust, Lendület. Az újonnan elnyertek között három OTKA pályázat szerepel. Elnyert vállalati támogatásaink közül jelentős az USA-beli Scarab Genomics LLC-vel évente megújított szerződés alapján biztosított összeg.

A Biokémiai Intézet 2010-ben eddigi legmagasabb pályázati bevételét könyvelte el (549 MFT, ebből 240 MFT külföldről származik).

Fontosabb elnyert hazai és nemzetközi pályázatok:

Stresszbiológiai témacsoport

Szerződés típusa: OTKA Pályázat témája: Individuális stresszválasz heterogén sejtpopulációban. Tartama: 2010-01-29 / 2013-01-31. Összege: 21 125 880.

Szerződés típusa: NKTH-OTKA. Pályázat témája: Új, a hősokkfehérje expresszió szelektív szabályozásán alapuló és terápiás lehetőségeket kínáló, membránból induló jelátviteli folyamatok feltárása. Tartama: 2010-11-30 / 2012-04-30. Összege: 24 000000.

Szerződés típusa: MUSZER. Pályázat témája: Ultraszenzitív nagy információ-tartalmú fluoreszcencia mikroszkóp fejlesztése gyógyszerkutatói projekthez. Tartama: 2010-04-22 / 2010-12-31. Összege (Ft) Támogatás: 14 000000.

Neurobiológiai témacsoport

Szerződés típusa: TÉT-KPI (lengyel-magyar). Tartama: 2010.06-16 / 2013.06.15. Pályázat témája: Az opioid rendszer szerepe neuropátiás fájdalomban: spinális változások állatmodellen. Összeg: 2 880000.

Szerződés típusa: ETT. Pályázat témája: Az opioid/nociceptin rendszer működésének molekuláris háttere epilepsiában: állatmodellek és humán vonatkozások. Tartama: 2010-01-29 / 2011-12-31. Összege: 2 400000.

Eukarióta génműködés-szabályozás témacsoport

Szerződés típusa: NKFP-KPI. Pályázat témája: Szelektív rákterápia. Tartama: 2010-05-12 / 2012-03-31. Konzorcium vezető: Szilák Labor Kft. Összege: 13 300000.

Szintetikus és rendszerbiológiai témacsoport

Szerződés típusa: OTKA. Pályázat témája: Transzpozon fehérjék strukturális, evolúciós és rendszerbiológiai analízise. Tartama: 2010-08-16 / 2013-09-30. Összege: 22 112000.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Costanzo M, Baryshnikova A, Bellay J, Kim Y, Spear ED, Sevier CS et al. (53) Papp B, Pal C: The Genetic Landscape of a Cell. Science, 327: 425-431 (2010)
2. Horváth I, Vigh L: Stability in times of stress. Nature, 463: 436-438 (2010)
3. Pankotai T, Popescu C, Martín D, Grau B, Zsindely N, Bodai L et al. (9) Boros I: Genes of the Ecdysone Biosynthesis Pathway Are Regulated by the dATAC Histone Acetyltransferase Complex in Drosophila. Mol Cell Biol, 30: 4254-4266 (2010)
4. Raskó T, Dér A, Klement E, Slaska-Kiss K, Pósfai E, Medzihradszky KF et al. (9) Kiss A: BspRI restriction endonuclease: cloning, expression in Escherichia coli and sequential cleavage mechanism. Nucleic Acids Res, 38: 7155-7166 (2010)
5. Stier I, Kiss A: The Type II restriction endonuclease MvaI has dual specificity. Nucleic Acids Res, 38: 8231-8238 (2010)
6. VanderSluis B, Bellay J, Musso G, Costanzo M, Papp B, Vizeacoumar FJ et al. (10): Genetic interactions reveal the evolutionary trajectories of duplicate genes. Mol Syst Biol, 6: 429 (2010)

Kitüntetés, egyéb elismerés:

Lipinszki Zoltán - Junior Prima Primiissima díj, 2010.

Szabadalmak:

1. WO/2008/084268: Sántha, M, Gonda Sz, Bereczki E, Ferdinándy P, Csont T 2008. Use of biglycan or enhancers of biglycan activity in the preparation of pharmaceutical compositions. PCT/HU2008/000003. A szabadalom kiterjesztése az USA-ra, Oroszországra és Kínára folyamatban van.
2. P0700457 számú: „Porcspecifikus vektorok és porcspecifikus génműködés követésére alkalmas transzgenikus állatmodellek kidolgozása” című magyar szabadalmi bejelentésből származó PCT/IB2008/052638 számú, „Cartilage-specific expression” című nemzetközi bejelentésnek megfelelő európai szabadalmi bejelentés adatai; Feltalálók: Dr. Kiss Ibolya, Dr. Molnár Annamária, Nagy Andrea, Dr. Kénesi Erzsébet

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZBK Biokémiai Intézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	113	Ebből kutató ² :	50
PhD, kandidátus:	30	MTA doktora:	8
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			3
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			14

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			53
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			49
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	3	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 46
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 45
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	220,71	Összes független hivatkozás száma:	1299
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	1650		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	3	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	2	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			9
		posztterek száma:	12
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	6	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	4
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			18
Témavezetések száma: TDK munka:	7	Diplomamunka (BSc):	2
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	21

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		427,59	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	8	Teljes saját bevétel:	553,09 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0,06	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			13
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	68,97	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			12
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	7	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	115,57 MFt
ÚMFT témák száma:	5	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	126,64 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	1,6	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			7
EU forrásból:	4	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	88,91 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	118,8 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		18,69	MFt

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A Genetikai Intézet közfeladatai

Az örökítő anyag szerkezeti hibái, valamint a hibajavító mechanizmusok vizsgálata, a sejtes immunitás kutatása *Drosophila* modellorganizmuson, az egyedfejlődést irányító mechanizmusok felderítése *Drosophilában*, genomszintű eljárásokon alapuló növénygenetikai vizsgálatok végzése, az emlős vérsejtek, őssejtek, indukált őssejtek vizsgálata normál és tumoros szövetekben mesterséges kromoszóma rendszerrel, valamint a biodiverzitás molekuláris vizsgálata.

A Genetikai Intézet feladatai a kutatómunka hatékonyságának növelése érdekében

A beszámolási évben kiemelt cél volt a kutatások humán egészségügyi vonatkozásainak előtérbe helyezése, illetve az intézeten belüli tudományos együttműködések elősegítése. Az intézetben két kutatócsoportot szüntettek meg és előkészületet tettek két további kutatócsoport összevonására. A felszabaduló erőforrások birtokában két új kutatócsoport létrehozását kezdték meg.

A Genetikai Intézet kutatási egységeinek fő feladatai 2010-ben

Lucerna Genetika Csoport: A pillangós modellnövény *Medicago truncatula* növényből előállított inszerciós mutánsparc fenntartása, magok felszaporítása fenotípus screen-eléshez. Molekuláris Biodiverzitás Laboratóriummal együttműködve molekuláris markerek (SNP, mikroszatellit, RAPD) alkalmazása a Pannon Régióban kiválasztott fajoknál a biodiverzitásuk jellemzésére.

Molekuláris Biodiverzitás Csoport: Természetvédelmi szempontból kiemelt területek élővilága genetikai változatosságának vizsgálata.

Kromoszóma Szerkezet és Funkció Kutatócsoport: Kombinált, őssejt és mesterséges kromoszóma rendszerre épülő új daganatterápiás eljárás modelljének kidolgozása. Terápiás őssejtek előállítása, őssejtek terápiás célú genetikai módosítása a mesterséges kromoszóma rendszer felhasználásával.

Limfocita és Szignáltranszdukció Csoport: Őssejt vonalak létrehozása Galektin-1 knock-out egerek csontvelő és zsír preparátumából, valamint a Kromoszóma Szerkezet és Funkció Kutatócsoporttal való együttműködésben géncsendesített őssejt vonalak létrehozása és jellemzése *in vivo* állatmodellekben.

Mutagenézis és Karcinogenezis Csoport: Mutagenézist és karcinogenezist befolyásoló további genetikai elemek azonosítása és jellemzése. Tumor markerek mutációinak háttérben álló molekuláris folyamatok térképezése.

DNS Repair Csoport: A Mutagenézis és Karcinogenezis Csoporttal együttműködésben a DNS polimerázok processzivitási faktoraként ismert *Proliferating Cell Nuclear Antigen* molekula ubiquitiláltsági állapotát szabályozó elemek vizsgálata.

Immunológiai Csoport: A celluláris immunválaszban szerepet játszó sejtek és a tokképző reakció vizsgálata *Drosophila* fajokban. A fejlődésgenetikai témacsoporttal együttműködésben lamellocita fejlődésben szerepet játszó gének azonosítása.

Fejlődésgenetikai Témacsoport: A fejlődésgenetikai csoport teljes személyi állományának összefogásával humán betegségek *Drosophila* modelljeinek kidolgozása, daganatok kifejlődésében szerepet játszó evolúciósan konzervált szignáltranszdukciós útvonal genetikai és farmakológiai vizsgálata.

Funkcionális Genomikai Laboratórium: Genomi szintű polimorfizmus változatok, génkópiaszám eltérések, transzkripció szinten különböző génkifejeződési, mikroRNS kifejeződési mintázatok tanulmányozása modellszervezetekben egészséges és beteg humán mintákban.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Lucerna Genetika Csoport

A pillangósvirágú növények szimbiotikus nitrogénkötése az ökoszisztémák nitrogénkőrforgásának jelentős részét biztosítja, fontos része a jövődő fenntartható mezőgazdasági termelésnek. A korábban a csoportban azonosított, a nitrogénkötő szimbiózisban résztvevő fontos NOR (receptor) és LIN (E3 ubiquitin ligáz) lucerna (*Medicago truncatula*) gének és az általuk kódolt fehérjék funkciójáról újabb ismereteket szereztek. A pillangós modellnövény *M. truncatula* növényekből előállított inszerciós mutáns park fenntartásával, a magok felszaporításával lehetőséget teremtettek szimbiotikus és egyéb mezőgazdaságilag fontos tulajdonságok screen-eléséhez („forward genetics”). Ugyanezen célból különböző *M. truncatula* ökotípusok HapMap vizsgálatát is lehetővé tették a megfelelő magzaporítással. Közvetlen gazdasági hasznot hozó eredmények nem voltak, de a szimbiotikus gének evolúciós léptékű elemzése és a homológok funkcionális vizsgálata, valamint a *Medicago* mutáns park hosszú távon potenciális hasznosítható eredményekkel kecsegtet.

Molekuláris Biodiverzitás Csoport

A Molekuláris Biodiverzitás Csoport a Lucerna Genetikai Csoporttal, valamint a Balatoni Limnológiai Kutatóintézet több csoportjával közösen, egy NKTH OTKA pályázat keretében Kárpát-medencei biodiverzitás vizsgálatokat kezdett. A közös program keretében gerinces csoportok vizsgálatára alkalmas eszközöket fejlesztenek. A kutatás jelentőségét az adja, hogy a Kárpát-medence biodiverzitás tekintetében kiemelkedő jelentőségű Európában. A kidolgozott módszertan felhasználásával végzett vizsgálatok alapvető eszközöket és információkat szolgáltatnak majd a természetvédelem számára. A munka külön értéke, hogy a feladat végrehajtása két kutatócsoport intézeten belüli együttműködése keretében valósul meg.

Kromoszóma Szerkezet és Funkció Kutatócsoport

A kutatócsoport munkáját 2010. évben két - „A kombinált, összejt és mesterséges kromoszóma rendszerre épülő ex vivo X-SCID génterápia alapjainak kidolgozása”, valamint a „Daganatterápia kombinált mesterséges kromoszóma-öszejt terápiával” című - kutatási pályázat feladatai határozták meg. Elkészítették az X-SCID terápiás mesterséges kromoszómát, illetve a kettős daganatterápiás mesterséges kromoszóma egyik elemmel (humán CES2 enzim) történő feltöltését végezték el. A terápiás gének kifejeződését igazolták. Pályázati forrásokból létrehozta egy mesterséges kromoszóma-öszejt technológián alapuló preklinikai génterápiai modell egységet. Ennek legfontosabb elemei: steril állattartó egység, hagyományos embrió és sejt mikroinjektáló rendszer, lézeres mikroinjektáló rendszer (XY Cloning System), sejt/öszejt tároló és tenyésztő egységek, nagyfelbontású fluoreszcens mikroszkóp képanalizáló szoftverrel. Ez az új infrastruktúra lehetőséget ad bármely betegség modell mesterséges kromoszóma-öszejt technológián alapuló preklinikai vizsgálatára, illetve sejtek, össejtek terápiás célú genetikai módosítására. Megkezdték az előkészületeket a feltölthető mesterséges kromoszóma vektor továbbfejlesztett változatának szabadalmaztatására.

Limfocita és Szignáltranszdukció Csoport

Galectin-1 knock-out egerek csontvelő és zsír preparátumából Mezenhimális Sztemsejtvonalakat alapítottak és jellemeztek. A mezenhimális össejt eredetű Galectin-1 szerepének vizsgálatát autoimmun, gyulladásos diabeteszes és tumoros (melanoma, emlőkarcinoma) betegségekben, in vivo állatmodellekben beállították. A Galectin-1 knock-out egerek csontvelőjéből izolált és alapított mezenhimális össejtek tumoros állatmodellben alkalmazták és kimutatták, hogy a mezenhimális össejtek Galectin-1 expressziójának mértéke korrelál e sejtek tumor fejlődést támogató szerepével. A mezenhimális össejtek természetes tulajdonsága, hogy a szervezetben gyulladási góckhoz, daganatokhoz vándorolnak és ott immunszuppressziót képesek okozni. Ez megakadályozhatja a daganatok immunrendszer általi hatásos eltávolítását a szervezetből és hozzájárulhat az áttétek képződéséhez. A galectin-1 fehérjének szerepe lehet az immunszuppresszió kialakításában. A Kromoszóma Szerkezet és Funkció Kutatócsoporttal való együttműködésben olyan mezenhimális össejt vonalakat állítottak elő, amelyekben a Galectin-1 gén kifejeződése shRNS molekulák segítségével csendesített. Az ilyen mezenhimális össejt vonalak segítségével a Galectin-1 szerepe a daganatok és áttétek kialakulásában és az immunrendszer hatásainak elkerülésében tanulmányozható. A kutatási eredmények hozzájárulhatnak a Galectin-1 immunmodulátor molekula lehetséges diagnosztikai és terápiás felhasználásához.

Mutagenézis és Karcinogenezis Csoport

A DNS-t folyamatosan érik károsító hatások, amelyek mutagenézishez és karcinogenezishez vezethetnek. A Mutagenézis és Karcinogenezis Csoport a DNS hibajavítás molekuláris mechanizmusainak felderítése és új szereplőinek azonosítása céljából folytat kutatásokat. Ennek során sikerült kimutatni, hogy az emberi HLTF tumor szuppresszor fehérje részt vesz a károsított DNS hibamentes replikációjában. Az eredmények megnyitották az utat a HLTF tumor markerként történő jellemzése irányába, melyet az SZTE Patológiai Intézetével kollaborációban végeznek. Az University of Delaware amerikai egyetemen működő kutatócsoporttal kollaborációban megoldották a PCNA ubikvitinnel történő kémiai módosítását, amely várhatóan felgyorsítja a HLTF ubikvitin ligáz és más hasonló enzimek jellemzését. A csoportban folyó felismerések hozzájárulnak a genom stabilitását őrző

molekulák és folyamatok jobb megértéséhez. A kutatócsoport a beszámolási évben korábbi fejlesztéseire P1000315 számú a „Rendszer HR és NHEJ vizsgálatára” című szabadalmi bejelentést tett.

DNS Repair csoport

A DNS Repair Csoport már korábban kimutatta, hogy humán sejtekben a DNS replikáció egyik kulcs fehérjéjének a PCNA-nek poliubikvitinálásáért a HLTF fehérje is felelős. A PCNA-poliubikvitinálás aktiválja a károsodott DNS hibamentes átírását biztosító DNS-hibaterolerancia utat. A beszámolási évben sikerült kimutatni, hogy a HLTF ezen kívül speciális DNS transzlokáz aktivitással is rendelkezik. Ez az aktivitás képessé teszi a HLTF fehérjét a DNS hibánál megakadt replikációs villa megfordítására, ami a károsodott DNS hibamentes átírásának egyik fontos lépése. A munkát a Mutagenézis és Karcinogenezis csoporttal együttműködésben végezték.

Immunológiai Csoport

Helyspecifikus rekombináción alapuló *in vivo* sejtvonajelölő-rendszer segítségével nyomon követték az egymástól elkülönült embrionális vérsejt-leszármazási vonalakat az egyedfejlődés során *Drosophila melanogaster*-ben. Megállapították, hogy az immunindukció által kiváltott válasz nem egy specializált immunszervre vezethető vissza, hanem a teljes immunrendszer aktivációjával és az összes vérsejtkompartimentumot érintő robusztus effektor-sejt differenciálódással jár. A munkát a *Drosophila* Ivarsejt Fejlődési Csoporttal együttműködésben végezték. Megállapították továbbá, hogy a vérsejtek nagy tömegét alkotó, eddig terminálisan differenciálódott sejtekként ismert fagocita sejtek, a plazmatociták nem terminálisan differenciálódott sejtek, hanem immunindukciót követően képesek tokképző sejtekké, lamellocitává alakulni. A differenciálódás során a sejtek jellegzetes morfológiai, génexpressziós és funkcionális változáson mennek keresztül, melyet a plazmatocitákra jellemző markerek repressziója, illetve a lamellocitákra jellemző molekulák szekvenciális kifejeződése is tükröz.

Drosophila fajok sejt-közvetítette immunválaszát vizsgálva egy rendszertanilag jól körülhatárolható csoportban egy eddig ismeretlen vérsejttípust azonosítottak, mely feltehetően részt vesz a sejt közvetítette immunválaszban és a tokképző reakcióban. A tokképző reakciót ezekben a fajokban nem az eddig általánosan ismert melanizációs folyamatok kísérik.

Megállapították, hogy a korábban a kutatócsoportban *Drosophila melanogaster*-ben azonosított Nimród gén család a veleszületett immunrendszer fontos tagja más rovarokban is. A gén család tagjai az egyes fajokban egymás közelségében helyezkednek el és egy, a törzsfejlődés során erősen konzervált nagyobb géncsoportot, a „Nimród cluster”-t alkotják. A génklaszter a rovarok genomjának 300-350 millió éve tagja. A rendelkezésre álló adatok szerint a Nimród cluster a rovarok veleszületett immunitásának funkcionális modulja. A munkát a Molekuláris Biodiverzitás Csoporttal együttműködésben végezték.

A kutatócsoport korábban jelentős eredményeket ért el a *Drosophila melanogaster* veleszületett immunitásának vizsgálatában. Az elmúlt évben vizsgálataikat eredménnyel terjesztették ki más rovarfajokra is.

Fejlődésgenetikai témacsoportok

Drosophila Bal-jobb Aszimmetria Kutatási Csoport

A *Drosophila* bal-jobb aszimmetriáját szabályozó gének azonosítását célzó genetikai szűrés keretében 1200 gént vizsgáltak meg a diagnosztikus genitália rotációs fenotípusra.

Megkezdték az azonosított gének részletes analízisét. A *Gef26* génről kimutatták, hogy részt vesz a bazális filopodiumok képződésében a genitális imágókorong epitél sejtjeiben: RNS interferenciával történő csendesítése vagy mutációi a filopodiumok számának csökkenését eredményezik. Megfigyelték, hogy a *rap1* gén funkciójának gátlása szintén a bazális filopodiumok számának csökkenését okozza, míg funkcionyeréses allélje a filopodiumok hosszának és számának növekedését eredményezi. Kimutatták, hogy az *abrupt* gén szükséges a filopodium képződéshez a genitális imágókorong sejtjeiben. Eredményeik arra utalnak, hogy a bazális filopodiumok meghatározó szerepet játszanak a bal-jobb aszimmetria sejtes mechanizmusában.

Rovar Neuropeptid Kutatási Csoport

Az FMRFa-rokon neuropeptidok és receptoraik genetikai analízise *Drosophilában*: A peptid hormonokat a központi ill. a környéki idegrendszer egyes neuronjai termelik, hatásukat G-proteinhez kötött (GPCR) receptorokon keresztül, általában más idegsejtekre hatva fejtik ki. Hatásuk szerteágazó, az egyedfejlődéstől kezdve az alapanyagcserén és a termékenységen át a viselkedésig és a napi ritmusig sokféle funkcióra hatnak. A kutatócsoport célja a peptidok hatásmechanizmusának szisztematikus genetikai analízise, amely ezen a területen újszerűnek számít. Kísérleti rendszerünk modellként szolgál a humán neuropeptidok tanulmányozásához, az eredmények várhatólag hasznosíthatók lesznek a gyógyszeriparban is. P transzpozon remobilizációjával több funkció-vesztett mutánst izoláltak a dromyosuppressin-receptor 1 és az FMRF-amid neuropeptid génekben, valamint RNSi módszerével géncsendesítéseket hajtottak végre. A géncsendesített kombinációknak és a mutációknak az egyes életfunkciókra gyakorolt hatását nemzetközi kooperációban vizsgálják, speciálisan felszerelt laboratóriumok segítségével. Az FMRFa gén által kódolt nyolcféle peptid egyenkénti mutagenizálására alkalmas homológ rekombinációs konstrukciókat állítottak elő.

Epigenetikus Génszabályozási Csoport

A kutatócsoport a Kromatinszerkezet és Génszabályozási Csoporttal valamint az Aktin Sejtváz Szabályozási Csoporttal közösen elnyert pályázat koordinátoraként tevékenykedett. A pályázati közösség korábbi eredményei alapján arra következtettek, hogy a homeotikus bithorax complex Ultrabithorax (*Ubx*) génjének egyik szabályozó régiójában helyet foglaló, cisz-hatású represszor elem, a Polycomb fehérjék kötődését biztosító Polycomb response element (PRE) az *Ubx* távol elhelyezkedő promóteréhez horgonyzódik. Ennek segítségével a PRE, represszor hatásánál fogva, hozzájárul a célgén kifejeződésének finomszabályozásához abban a testtájban is, ahol az adott szabályozó régió aktívan működik. Az elmúlt év legfontosabb eredménye az, hogy a PRE targetáló és represszor funkciója elválasztható. Ez az eredmény jelentősen módosítja a távoli enhanszerek és célgénjeik specifikus kapcsolódásáról eddig kialakított képet, és jóval túlmutat a bithorax komplex szabályozásának megértésén.

Kromatinszerkezet és Génszabályozási Csoport

A homeotikus *Ubx* gén egyik szabályozóelemében (*bxd*) egy speciális, silencer-hatású kromatinszerkezeti elem („*Polycomb Response Element*”, PRE) működését tanulmányozzák *Drosophilában* egy általuk kifejlesztett új típusú génkonverziós módszer segítségével. Olyan konstrukciókat építettek be a *bxd* szabályozó elembe, melyek segítségével közvetlenül, GFP-fluoreszcencia segítségével tanulmányozhatók a lokális kromatinszerkezeti változások. E konstrukciók segítségével sikerült funkcionálisan elkülöníteni a *bxd* PRE régió 665 bp szakaszában két, egymás mellett elhelyezkedő, derepressziót gátló és promóter-horgonyzó

modult. Ez utóbbi ahhoz szükséges, hogy a target-gén promoteréhez kapcsolódva a PRE-k modulálhassák a célgén expresszióját, lehetővé téve ezáltal a szelvénspecifikus génszabályozást. A PRE-knak ez utóbbi funkciója eddig ismeretlen volt a tudomány számára. Mind a homeotikus gének, mind a PRE-k működését szabályozó Polycomb-csoport homológjai ismertek magasabbrendű élőlényekben, így emberben is. A csoport célja a PRE-kon keresztül megvalósuló génszabályozás evolúciós konzerváltságának megismerése. Az emlős és a rovar kromatinszerkezeti génszabályozása közötti hasonlóság tesztelésére egérből és emberből származó PRE-jelölt régiókkal helyettesítették a muslica bxd PRE 185 bp méretű központi magját és összehasonlították azok működését. A muslicán szerzett információk átvihetők lesznek más élőlényekre, így az emberre is, a kromatin szintű szabályozás szerepét a rákos elfajulásokban eredményesebben lehet majd vizsgálni.

Drosophila Ivarsejt Fejlődési Csoport

A kutatócsoport fő érdeklődési területe a soksejtűek legfontosabb sejt differenciációs lépésének az ivarsejt-testi sejt elkülönülés genetikai hátterének megértése. Korábban azonosították a *Drosophila* embrionális ivarsejtek transzkriptómját, majd elvégezték annak RNS interferencián és automatikus mikroszkópi analízisen alapuló funkcionális elemzését. Ezzel a módszerrel a transzkriptóm tíz százalékához tudtak, legtöbbször komplex ivarsejt fenotípust rendelni. A beszámolási évben a komplex fenotípusokat okozó géneket hierarchikus klaszterezés módszerével csoportosították, kijelölték az embrionális ivarsejtek fejlődésének szakaszait, valamint ezeket a diszkrét fejlődési folyamatokat irányító kisebb géncsoportokat. Megkezdték az egyes géncsoportok részletes genetikai és sejtbiológiai jellemzését.

Aktin Sejtváz Szabályozási Csoport

Aktin Sejtváz Szabályozási Csoport fő aktivitása egy formin típusú aktin sejtváz szabályozó fehérje funkcionális jellemzése. Korábban megmutatták, hogy a DAAM formin alcsalád *Drosophila* tagja szükséges az embrionális idegsejt nyúlványok kialakulásához. Ebben az évben bebizonyították, hogy a dDAAM felnőtt agyban is szükséges az axon növekedéshez. Azonosították azokat a kis GTPázokat, amelyek szabályozzák a dDAAM aktin nukleáló aktivitását. Feltárták, hogy a dDAAM fehérje az Arp2/3 komplex-el együttműködve szabályozza a filopodiumok képződését az axonok növekedési kúpjában. Az axon növekedésben játszott szerepén kívül a dDAAM fehérje szerepet játszik az izmok fejlődésében is, részt vesz a szarkomerek összeszerelésében. Bebizonyították, hogy a dDAAM elősegíti a szarkomerikus aktin filamentumok képződését és azok integrálódását a miozin filamentum rendszerrel a szívizomban és a vázizom sejtekben is. Megfigyelték, hogy az egér DAAM ortológ a dDAAM-hoz hasonlóan erős expressziót és azonos szarkomeren belüli lokalizációt mutat az újszülött egerek harántcsíktolt izmaiban, ami erős evolúciós konzerváltságra utal.

Az Epigenetikus Génszabályozási Csoport a Kromatinszerkezet és Génszabályozási Csoporttal együttműködve részt vett a bithorax komplexben található kromatin szabályozó elemek vizsgálatában. Az együttműködés során olyan mutánsokat hoztak létre, amelyek segítségével in situ összehasonlíthatták két kromatin szintű szabályozó elemnek, a bxd és az iab-7 *Polycomb Response Element*-jeinek tulajdonságait.

A Fejlődésgenetikai Témacsoport laboratóriumai a Pfizer gyógyszergyár által finanszírozott közös pályázat keretében *Drosophila* betegségmodellek vizsgálatába kezdtek. A munka az Aktin Sejtváz Szabályozási Csoport koordinálásával folyik. A beszámolási évben daganatok kifejlődésében szerepet játszó evolúciósan konzervált szignáltranszdukciós útvonal genetikai

és farmakológiai vizsgálatát kezdték meg *Drosophilában*. Daganatos betegség modell alkalmazásával potenciális új terápiás szerek azonosítását kezdték meg, valamint a szignáltranszdukciós útvonalak új elemeit keresik genetikai módszerekkel.

Funkcionális Genomikai Laboratórium

Az utóbbi évtized egyik legfontosabb genetikai felfedezése szerint a génszabályozás fontos elemét képezik a nem fehérjekódoló RNS-ek csoportjába sorolt ún. microRNS-ek. A funkcionális Genomika Laboratórium fő kutatási célja 2010-ben olyan DNS-chip kísérletek tervezése és végrehajtása volt, amelynek során mikroRNS kifejeződési mintázatok változását mutatták ki különböző biológiai mintákból. A technológiai optimalizálások a mintafeldolgozástól a chipkísérleteken át az adatfeldolgozásig tartanak. Humán és patkányminták mikroRNS analízisébe kezdtek tumor és szív mintákon. A szív minták tanulmányozásai során olyan mikroRNS-eket sikerült azonosítani, melyek a különböző kondicionálások során a szív iszkémiás védelmében szerepelhetnek. Ezen eredmények jelentőségét az adja, hogy ezekre alapozva szív és érrendszeri betegségek diagnosztikájára illetve terápiájára alkalmas módszereket lehet alapozni. Ugyancsak microRNS kimutatására alkalmas DNS-chip technológiával, tumorról asszociált, ún. myofibroblasztok mikroRNS ujjlenyomatainak meghatározására és jellemzésére alkalmas módszert dolgoztak ki. Az eljárás későbbi rákdiagnosztikai fejlesztéseket is megalapozhat.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A Genetikai Intézet a Szegedi Biológiai Kutatóközpont többi intézetével együtt a TÁMOP 4. 2.3. „Molekuláris biológia és mindennapjaink” című pályázat keretében a laikus közvéleménynek szánt, közérthető nyelven írt intézetismertető kiadványt adott ki. Szintén e pályázat adott lehetőséget a Középiskolások Élettudományi Kutatótáborának megszervezésére. A kéthetes rendezvényen előadások és laborgyakorlatok segítségével 40 magyarországi és határon túli magyar 10. és 11. évfolyamos középiskolás diák ismerkedhetett meg a molekuláris biológiai kutatások szépségével. A kutatótábor szervezésében a Genetikai Intézet több kutatója is részt vett.

A Genetikai Intézet munkatársai „A kutatás csodái” címmel egyetemi hallgatók számára a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karának oktatási rendjébe beillesztett, a kutatás mindennapjait bemutató ismeretterjesztő előadássorozatot tartottak, melyet 53 hallgató vett fel.

A Szegedi Biológiai Kutatóközpont és a Szeged TV között érvényben lévő keretszerződés alapján a Mutagenézis és Karcinogenezis Csoport tevékenységét bemutató tudományos ismeretterjesztő film készült.

A Szegedi Biológiai Kutatóközpont és benne a Genetikai Intézet honlapját megújították.

Raskó István, a Genetikai Intézet korábbi archeogenetikai kutatásainak vezetője „Honfoglaló Gének” címmel (Medicina ISBN 978 963 226 256 9) ismeretterjesztő munkát jelentetett meg. A hiánypótló munka bemutatja az emberi populációk eredetének vizsgálatára alkalmas biológia módszereket és az azokkal elért tudományos eredményeket. A mű közérthető stílusban ad eligazítást, a társadalmat rendkívüli módon foglalkoztató témával, magyarság eredetével kapcsolatos legújabb tudományos eredményekről.

A Molekuláris Biodiverzitás Csoport vezetője a „2010, A Biodiverzitás Nemzetközi Éve” című tudományos előadóülésen előadással vett részt.

A Kromoszóma Szerkezet és Funkció Kutatócsoport vezetője ismeretterjesztő előadást tartott az Országos Védőnő Továbbképző Programban.

Az Immunológia Csoport kutatója a Mozaik tankönyvkiadó számára 160 mikroszkópos felvételt adott át, tankönyvi illusztráció céljából, valamint Mikroszkópos fotó kiállítást rendezett Cambridge, Egyesült Királyságban.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Tudományos rendezvény szervezése:

A Genetikai Intézet szervezésével kilencedik alkalommal szervezték meg a „Genetikai Műhelyek Magyarországon” (<http://group.szbk.u-szeged.hu/minikonf/>) című konferenciát ezúttal a 130 résztvevő 20 előadást hallgathatott meg.

Kutatói mobilitás:

Hosszú tanulmányutak:

1 kutató: Genome Integrity Group, Lab 481, Weatherall Institute of Molecular Medicine, University of Oxford, John Radcliffe Hospital Headington, Oxford OX3 9DS UK; 1 kutató: Harvard Medical School, Brigham and Women's Hospital 77 Avenue Louis Pasteur, NRB 160 Boston, MA 02115 USA; 1 kutató: IFOM-IEO Campus Via Adamello, 16 20139 Milan, Italy

Rövid tanulmányutak:

4 kutató: intézetlátogatás, szakmai megbeszélés: Institute of Molecular Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic; 3 kutató: UCMP, Umea, Svédország; Kiss Brigitta: a Cseh Tudományos Akadémia Entomológiai Intézetében, Ceské-Budejovice Csehország; 1 kutató: Masarik University Brno, Csehország; 1 kutató: Izrael Bio-Rad ösztöndíj

Vendégkutatók:

1 kutató: International Training Course keretében; 1 kutató: International Training Course keretében; 1 kutató: Institute of Biological and Environmental Sciences, Aberdeen, Egyesült Királyság; 1 kutató: UCMP, Umea, Svédország; Kerekes Éva: DTE Orvosi Vegytani Intézet

Új vállalati kutatásfejlesztési kapcsolatok:

2010-ben az intézet Drosophila fejlődésbiológiai csoportjai egy kutatás-fejlesztési együttműködést alakítottak ki a Pfizer Gyógyszerkereskedelmi Kft-vel, a Pfizer Partnerségi Program keretein belül.

Főbb oktatási tevékenység:

Genomika, ELTE Genetika Tanszék kurzusban való részvétel. Biotechnológia üzleti szemmel, SZTE kurzusban való részvétel. Bioinformatikai, az SZTE TTK Biotechnológia Tanszék M.Sc. kurzusban való részvétel. Orvosi Genetika, SZTE Onkoterápiai Klinika kurzusban való részvétel. DOTE Klinikai Genetika, DEOEC Doktori Iskola kurzusban való részvétel. Veszélytelen Immunitás, SZTE alapképzés és PhD képzés számára meghirdetve. Etológia és magatartás genetikai kurzus, SZTE alapképzés. Az SZTE ÁOK PhD iskoláival, illetve az SZTE TTIK biológus doktori iskolájával szerződéses együttműködés, összesen 19 PhD hallgató gyakorlati és elméleti képzése.

Új tudományos együttműködések:

School of Exercise & Nutrition Sciences, Deakin University, Victoria, Australia intézettel az esszenciális telítetlen zsírsavak hatásának funkcionális genomikai analízisei témakörben.

DTE Immunológiai Tanszék: A Nim és az Atilla fehérjék emberi homológjainak vizsgálata.

Yoshinobu Nakanishi és mtsai. Grad. Sch. Med. Sci., Kanazawa Univ., Japan: Trol azonosítása, mint az N68 targetmolekulája.

Vaclav Horejsi, Institute of Molecular Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic: Raftok jellemzése.

Dr. Michal Zurovec (Cseh Tudományos Akadémia Entomológiai Intézete, Cseké-Budejovice): Cseh-Magyar Akadémiák közötti kétoldalú egyezményes együttműködés, 2010-2012.

Zhihao Zhuang Dept. of Chemistry & Biochemistry, University of Delaware Newark, DE: 1971 fehérjék kémiai ubikvitinálásának kidolgozása.

Lumir Krejci, Wellcome International Senior Research Fellow National Centre for Biomolecular Research and Department of Biology Masaryk University, Brno: Homológ rekombináció mechanizmusának jellemzése.

SZTE, Patológiai Intézet, Szeged: Célzott terápiát segítő molekuláris diagnosztikai módszerek fejlesztése.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

OTKA NK 84121: Konzorcionális társpályázat. Uracil-DNS rovarokban és humán sejtekben
Támogatás: 30.000.000 Ft. Pályázat elfogadásának dátuma: 2010-12-01. Lejárat dátuma: 2014-06-30. A pályázat keretében a Szegedi Biológiai Kutatóközpont Enzimológiai Intézetével együttműködésben az Uracil tartalmú DNS fejlődésbiológia szerepét vizsgálják *Drosophila melanogaster*ben. A pályázat során a DNS Uracil tartalmát szabályozó enzimeket is azonosítják.

OTKA K 83948: A kromatinszerkezet és génműködés in situ tanulmányozása. Támogatás: 31.993.000 Ft. Pályázat elfogadásának dátuma: 2010-12-01. Lejárat dátuma: 2015-04-30. A pályázat keretében a génműködés kromatin szintű szabályozását vizsgálják *Drosophila melanogaster* modellorganizmuson hagyományos genetikai, és fehérje biokémiai módszerekkel. A pályázat célja a humán betegségekben is sokszor szerepet játszó polycomb fehérjecsaldát hatásmechanizmusának jobb megértése.

OTKA K82039: Az axon növekedést szabályozó DAAM alcsaládba tartozó forminok funkcionális analízise. Támogatás: 24.000.000 FT. Pályázat elfogadásának dátuma: 2010-01-13. Lejárat dátuma: 2014-06-30. A pályázat célja az aktin sejtváza szabályozásában szerepet játszó DAAM fehérjék működésének részletes vizsgálata az idegnyúlványok növekedése során *Drosophilában* és emlős sejttenyészeteken.

Pfizer Gyógyszerkereskedelmi Kft. Pfizer 621/16.: Notch, PI3K/AKT és JAK/STAT jelátviteli utak hiányzó elemeinek azonosítása *Drosophila* tumoros modell rendszerek felhasználásával. Támogatás: 50.000.000 Ft. Pályázat elfogadásának dátuma: 2010-07-01. Lejárat dátuma: 2011-12-01. A pályázat célja a humán daganatok kifejlődésében szerepet játszó evolúciósan konzervált sejt-kommunikációs útvonalak vizsgálata *Drosophilában*, potenciális gyógyszer-célpontok azonosítása.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség HUSRB/0901/214/052: Research cooperation to improve symptoms in neurological disorders, and quality of life of patients. Támogatás: 56.964.875 Ft. Pályázat elfogadásának dátuma: 2010-05-19. Lejárati dátuma: 2011-12-31. A pályázat célja monogénes neurodegeneratív betegségek mesterséges kromoszóma alapú génterápiájának kidolgozása egér modellállatban.

NKTH-OTKA CNK 80140. A veszélyeztetett biodiverzitás megőrzése a Kárpát-medencében. Támogatás: 49.099.998 Ft. Szerződés-kötés dátuma: 2010-04-01. Lejárati dátuma: 2013-03-31. A pályázat célja molekuláris genetikai eszközök kifejlesztése és alkalmazása Kárpát-medencei populációk genetikai variációjának követése céljából. Az eredmények módszertani alapot nyújthatnak a biodiverzitás megőrző programok számára.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Blastyak A, Hajdu I, Unk I, Haracska L: Role of double-stranded dna translocase activity of human hltf in replication of damaged dna. *Mol Cell Biol*, 30(3): 684-693 (2010)
2. Honti V, Csordas G, Markus R, Kurucz E, Jankovics F, Ando I: Cell lineage tracing reveals the plasticity of the hemocyte lineages and of the hematopoietic compartments in *drosophila melanogaster*. *Mol Immunol*, 47(11-12): 1997-2004 (2010)
3. Kovacs-Solyom F, Blasko A, Fajka-Boja R, Katona RL, Vegh L, Novak J et al. (6): Mechanism of tumor cell-induced t-cell apoptosis mediated by galectin-1. *Immunol Lett*, 127(2): 108-118 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZBK Genetikai Intézet

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlaglétszám ¹ :	124	Ebből kutató ² :	52
PhD, kandidátus:	31	MTA doktora:	7
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			9
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			32
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			32
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			1
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			28
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			28
Könyv ⁸	magyarul:	1	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	2	idegen nyelven:
			0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	100	Összes független hivatkozás száma:	767
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	904		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	5	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	1	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	1
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			14
		posztterek száma:	5
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	0	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	3
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			14
Témavezetések száma: TDK munka:	16	Diplomamunka (BSc):	13
Diplomamunka (MSc):	9	PhD:	19
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		335,96	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	9	Teljes saját bevétel:	204,9 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		5,58	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			10
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	97,05 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			4
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	8,1 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	50,57 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			6
EU forrásból:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	14,66 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	52,83 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			33,24 MFt

SZBK NÖVÉNYBIOLÓGIAI INTÉZET

6726 Szeged, Temesvári krt. 62.; 6701 Szeged, Pf. 521.

telefon: 62-599 700; fax: 62-433 434

e-mail: imre@brc.hu; honlap: www.brc.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az intézet munkatársai által a 2010-es év során végzett kutatások legfontosabb területei a folyamatban levő projektekhez kapcsolódóan az alábbiak voltak:

- Kiemelt fontosságú kultúrnövények (búza, árpa és rizs) és növényi modell organizmusok (*Arabidopsis thaliana* és *Thellungiella halophila*) szárazság-, ozmotikus-, só- és oxidatív-stressz tűrését meghatározó molekuláris tényezők azonosítása és jellemzése
- Biotechnológiai eljárások kidolgozása stressz-rezisztens növények előállítására
- A növényi sejtosztódás és egyedfejlődés molekuláris szintű szabályzásának vizsgálata, valamint környezeti stresszhatásokkal való kapcsolatuk sejtszintű vizsgálata, különös tekintettel a retinoblasztóma fehérjék szerepére
- Növényi fotoreceptorok és a növényi cirkadián óra működésének molekuláris jellemzése
- A fotoszintetikus apparátus felépítésének és működésének molekuláris szintű jellemzése, különös tekintettel a fényenergia konverzió mechanizmusára, valamint a fotoszintézis alapú megújuló napenergia átalakító rendszerek kifejlesztésének lehetőségeire
- A cianobaktériumok és magasabb rendű növények stresszválaszaiban szerepet játszó gének és fehérjetermékek azonosítása és funkcióik vizsgálata, különös tekintettel a fény-, ozmotikus-, szárazság és nehézfém stressz hatásaira
- A növényi rendszerekben keletkező aktív oxigénformák detektálása és a növényi életfolyamatokban betöltött szerepük vizsgálata.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A 2010-ben végzett kutatómunka eredményeit a Növénybiológiai Intézet munkatársai 32 idegen nyelvű tudományos folyóiratban megjelent cikkben, 6 idegen nyelvű konferencia kiadványban, és 1 magyar nyelvű folyóirat cikkben publikálták. A publikációk összesített impakt faktora 143.152 (2009-es).

Az intézet egyik kiemelkedő jelentőségű kutatási iránya a búza és más gabonanövények stressztűrését meghatározó molekuláris tényezők komplex vizsgálata.

A reaktív aldehidek méregtelenítésében fontos szerepet játszó aldo-keto reduktáz gének közül kiválasztották azokat, melyeknek kifejeződése rizsben a legmagasabb stressz-indukálhatóságot mutatta, illetve a promóterükben számos, a stressz-indukcióért felelős úgynevezett „diád” motívum található. A rizs egyik aldo-keto reduktáz génjével (OsALR1) transzgenikus dohányokat hoztak létre, amelyek stressztűrő képességét jellemezték.

Bebizonyították, hogy a hő-stresszel szembeni ellenálló képesség megnövekedése szoros kapcsolatban van az endogén reaktív karbonilok (különösképpen a malondialdehid és a metilglioxál) szintjének csökkentésével. Az elmúlt években több, a búza petesejt megtermékenyítését követően aktiválódó gént azonosítottak. Ezek potenciális szabadalmaztatásával kapcsolatban újdonságvizsgálatot indítottak el. További funkcionális vizsgálatok eredményétől függően a gének szabadalmaztathatóak.

A szárazsággal kapcsolatos árpa gének allélvariánsainak azonosítása érdekében 96 genotípus bevonásával került sor az Eco-TILLING technológia alkalmazására, amellyel összesen 94 egyedi haplotípust sikerült azonosítani, 9 gén esetében 18 amplikon felhasználásával. Az átfedő haplotípus szekvenciákat felhasználva, markereket fejlesztettek ki 4 rezisztenciagén (HvARH1, HvSRG6, HvDRF1, HVA1) esetén és vizsgálták a HvARH1 és HvSRG6 haplotípusok esetében az abszcizinsav indukálhatóságot. Kifejlesztésre került egy integrált adatbázis, amely információt szolgáltat a tanulmányozott génekről, genotípusokról és haplotípusokról.

Kidolgoztak egy tesztrendszer növények genetikai állományának szintetikus antiszenz oligonukleotidokkal történő módosítására. Megmutatták, hogy a tervezett nukleotidsorrendű antiszenz oligonukleotidokkal kiváltott génexpresszió-gátlás alkalmas összetett rendszerek, például a fotoszintézis génexpresszió mintázatának módosítására mind egyszikű, mind kétszikű növények esetén. Az eredmények potenciálisan lehetővé teszik egy új funkcionális genomikai eljárás kifejlesztését, amely nem igényli genetikailag transzformált növények előállítását.

Kifejlesztettek egy számítógépes módszert a közös transzkripciós reguláció alatt álló növényi gének predikciójára, és sikerrel alkalmazták stressz által szabályozott növényi promóterek azonosítására és vizsgálatára. Elkészítették a dél-alföldi és a bánáti régióban termesztett 20 kukorica hibrid szemtermésének gomba kórokozó rezisztenciával összefüggő génkifejeződési profilját. Ezeket az eredményeket a tárolás során mért toxin felhalmozódással és fiziológiai mérésekkel összevetve lehetővé válik a hibridek gomba-ellenállóságának értékelése, amely nyilvános adatbázisban elérhetővé lesz a termesztők számára.

A növények szárazságtűrésének kvantitatív jellemzésére folytatták egy komplex stresszmonitorozó rendszer kiépítését, amely egyedi növények szintjén teszi lehetővé a növények fejlődésének és stresszválaszainak kontrollált körülmények között történő követését távérzékelési módszerekkel. Megkezdték egy a közeli infravörös tartományban (NIR) dolgozó kamera tesztelését a növények víztartalmának meghatározására. Digitális fotográfiai és klorofill fluoreszcenciás képalkotási módszerek együttes alkalmazásával kidolgoztak egy módszert a gabonafélék levélfoltosság fertőzésének jellemzésére. Vizsgálták továbbá 29 árpa genotípus esetén az alacsony talajnedvesség mellett megfigyelhető morfológiai, élettani és termőképességi paraméterek változásait.

A növényi sejtosztódási ciklus vizsgálata során külföldi kooperáció keretében kimutatták, hogy a növényi S6 kináz enzimek fontos szerepet játszanak a sejtosztódás szabályozásában, hasonlóan ahhoz, ahogyan az élesztő, *Drosophila* és emlős S6 kináz rokon molekulák esetében is történik. A szabályozás molekuláris alapja az lehet, hogy a növényi S6 kináz fehérjék komplexet alkotnak a retinoblasztóma-rokon 1 fehérjével (RBR1), amely a sejtosztódási gének fő transzkripcionális szabályozója. Jellemezték továbbá a rizs retinoblasztóma homológ génjeinek kifejeződését, meghatározták azok egyedfejlődés során mutatott jellegzetességeit, illetve hormonális és stressz ingerekre adott válaszait. Előállítottak

és jellemezték a növényi RBR fehérjéket és azok kölcsönhatóit felismerő poli-és monoklonális ellenanyagokat. A kutatások potenciális gazdasági potenciálját mutatja, hogy transzgenikus rizsnövények jellemzése eredményeként bebizonyosodott, hogy az embrió-specifikus oleosin promotor felhasználásával csendesített OsRBR1 transzformánsok a kontroll növényeknél számottevően jobb agronómiai paraméterekkel rendelkeznek.

A vízhiány hatására történő stresszadaptációs változások lényeges eleme a prolin felhalmozódás a magasabb rendű növényekben. A 2010-es évben a prolin fotoszintetikus folyamatokat védő szerepének felderítése állt a kutatásaik központjában. Prolin hiányos p5cs1 mutánsok és vad típusú növények fotoszintetikus aktivitásának összehasonlítása arra utal, hogy a prolin felhalmozódás fontos az elektron transzport és a fotoszintézis hatékonyságának fenntartása szempontjából. A korábban kifejlesztett cDNS transz-aktiválási rendszer segítségével azonosított ZFP3 transzkripciós faktor valamint az NRBP7 faktor jellemzése során újgenerációs szekvenálással végeztek összehasonlító transzkript analízist (RNA-seq módszer). A ZFP3 faktor esetében több olyan géncsoportot sikerült elkülöníteni, amelyek transzkripciós aktivitása hasonló módon módosult. Az RNA-seq eredmények kiértékelése alapján elmondható, hogy a ZFP3 transzkripciós faktor a fény, valamint a GA3 és ABA hormonok által szabályozott géncsoportok aktivitását módosítja. A cDNS transz-aktiválási rendszer gyakorlati hasznosítása érdekében alkalmazott kutatási projektet folytatnak egy növény-biotechnológiai világcég támogatásával, amelynek célja a stressz adaptációban szerepet játszó új növényi gének azonosítása.

A fényindukált génexpressziót szabályozó molekuláris mechanizmusok vizsgálata során kimutatták, hogy a fotoreceptor fitokróm-A (phyA) fényfüggő sejtmagi importját a phyA 406-686 aminosavat tartalmazó N-terminális doménje szabályozza. Azonosítottak ezen a szakaszon egy olyan pontmutációt, amely gátolja a phyA és az fhy1/fhl fehérjék kölcsönhatását, aminek hatására a mutáns phyA jelentős része a citoplazmában halmozódik fel. Az UVR8 és COP1 fehérjéknek az UVB fény által indukált jelátviteli szerepét vizsgálva kimutatták, hogy a cirkadián ritmus periódushossza UVB fénykezelés hatására rövidül, azaz az UVB a látható fényhez hasonlóan szerepet játszik a cirkadián óra beállításában és ehhez mind a COP1, mind az UVR8 fehérje szükséges. Kimutatták továbbá, hogy a cirkadián rendszer az UVB indukált sejtszintű válaszok periodikus gátlásával energiát képes megtakarítani a növény számára.

A növényi cirkadián óra működésének molekuláris jellemzése során egy fitokróm B fotoreceptor-hiányos mutáns részletes jellemzésével sikerült igazolniuk a cirkadián oszcillátor matematikai modelljének predikcióját, amely szerint a környezeti fény, ill. hőmérsékleti jeleket az oszcillátorhoz közvetítő jelátviteli utak speciális perturbációja, a szabályozó hurkok szétkapcsolódását okozhatja. Kimutatták továbbá, hogy a sejtmagban lokalizált, 651 ill. 450 aminosavat tartalmazó phyB N-terminális domének elegendőek a cirkadián óra beállításához vörös fényben. A fehér fényvel történő beállításához, azaz a vörös és kék jelátviteli láncok integrációjához azonban szükséges a phyB molekula C-terminális doménje is.

A növényi egyedfejlődés fontos szabályzója a brasszioszteroidok (BR), amelyek induktív és koordináló szerepet játszanak a növényi szervek kialakulása során. E morfogenikus folyamatok során a hormonválaszok kialakulásáért a helyileg képződő bioaktív BR formák felelősek, amelyek hatását jelentősen befolyásolhatják a hormonérzékenység lokális változásai. Eredményeik azt mutatják, hogy ez időben és helyileg is szoros korrelációt mutat a BR receptort kódoló *BRI1* gén kifejeződésének mértékével. Transzgenikus *Arabidopsis* vonalak segítségével kimutatták, hogy a BRI1 receptor szintjének szövetspecifikus

megváltoztatása szervfejlődési anomáliákhoz vezet. A belső hormonszint fiziológias változásainak nyomon követésére olyan luciferáz aktivitáson alapuló *in vivo* riporter-konstrukciót állítottak elő, amely transzgenikus növényekben az aktuális BR szint függvényében fejeződik ki. Ennek segítségével a hormoneloszlás változásait kívánják tanulmányozni a vegetatív és reprodukzív szervek kialakulása során.

A fotoszintetikus apparátus működése szerkezetének vizsgálata során a gránumos tilakoid membránok szerkezetének és funkcióinak összefüggéseivel kapcsolatban megállapították, hogy a nem-lamella-képző lipid, MGDG koncentrációjának megnövekedése a tilakoid membránok termikus instabilitásához vezet. Az eredmények hozzájárulhatnak a nem-lamelláris lipidek szerepének tisztázásához a biológiai membránokban és segíthetik annak megértését is, hogy a magas hőmérsékleti stressz során és az ellene védő mechanizmusokban milyen szerepet játszhatnak a lipidek fázis-sajátságai. CD spektroszkópiával kovamoszatokon is sikerült kimutatniuk, hogy a fénybegyűjtő komplexek makrodoménekbe szerveződnek, amelyek nagyfokú szerkezeti flexibilitást is mutatnak. Külföldi kooperációban részt vettek a fotoszintetikus folyamatok *in vivo*, egy sejten belüli tanulmányozásában FLIM (Fluorescence-lifetime-imaging microscope) technika alkalmazásával, amelynek során az 1. fotokémiai rendszerben vizsgálták a gerjesztési energia átadásának kinetikáját pikoszekundumos felbontásban. A fotoszintetikus apparátus fénygátlásának mechanizmusát, az ökológiai szempontból igen fontos, korallépítő szimbiotikus algák esetén vizsgálták, és megállapították hogy, a második fotokémiai rendszer fényvédelmében fontos szerepet játszanak a sugárzás nélküli töltérekombinációs folyamatok. Eredményeik alapján feltehető, hogy világ számos tengeri ökoszisztémája esetén kiemelt fontosságú korallpusztulás jelenségét nem a második fotokémiai rendszer fénygátlása indukálja.

Folytatták a differenciál-polarizációs lézergusárpásztázó mikroszkóp (DP-LSM) fejlesztését. Spin-off cégekkel együttműködve, az Irinyi II program támogatásával, létrehozták annak egy újabb, továbbfejlesztett prototípusát. A DP-LSM-en végzett munka egy biológiai alkalmazása – az amiloidok makroszerveződésére vonatkozóan – tárt fel korábban nem ismert részleteket.

Vizsgálták a fotoszintetikus energiaátalakítás alkalmazásának lehetőségeit megújuló energiahordozók előállítására. A cianobakteriális bio-hidrogén termelés vizsgálata során kimutatták, a *hox* típusú hidrogenáz gének szabályzásának különböző mechanizmusai fordulnak elő még azonos *hox* gén elrendeződéssel rendelkező fajokban is. Egy magyarországi cég több évre szóló megbízást adott az intézet munkatársai számára megújuló energiák kutatásával kapcsolatos projektben való részvételre. A projekt keretén belül magyarországi algtörzsek vizsgálatát kezdték meg magas lipid- és keményítőtartalmú törzsek szelektálása céljából. Egy magas keményítőtartalmú törzs szabadalmi eljárás alatt áll, egy magas lipidtartalmú törzs pedig közvetlenül a beadás előtt. Egy másik hazai cég pedig nagy biomassza hatékonyságú energiafűz kifejlesztésére irányuló kutatásokat támogat.

Az oxidatív stressz mechanizmusának vizsgálata során korábbi, közvetlen ROS kimutató módszereik kiegészítésére olyan új módszereket fejlesztettek ki, melyek növényi kivonatok specifikus antioxidáns kapacitását mérik szingulett oxigénnel vagy hidrogén peroxiddal szemben. Az új mérési módszereket egyrészt fruktánok antioxidáns kapacitásának *in vitro* összehasonlítására, másrészt a természetes illetve laboratóriumi kiegészítő fényforrásból származó UV-B sugárzás antioxidáns módosító hatásának elemzésében használták fel. Hazai együttműködésben (ELTE Növényiszervezettani Tanszék) megmutatták, hogy a fejlődő növényi szövetek monomer protoklorofillidja egyaránt lehet I-es és II-es fotodinámias reakciók forrása. Az ebből származó ROS keletkezését borsó epikotilokban mint modell rendszerben közvetlenül bizonyították.

Az SZBK szintű központi egységként működtetett Mikroszkópos Sejtanalízis Laboratórium működése során: (i) Vizsgálták a korábban általuk kifejlesztett újszerű DNS szintézis jelölő anyag (EdU) alkalmazási lehetőségeit növényi szövetekben; (ii) Vizsgálták a retinoblasztóma szerű növényi fehérje immunolokalizációját lucerna sejtekben ; (iii) Fluoreszcens-fehérje termelő agytumor sejt vonalakat hoztak létre és konfokális lézerpásztázó fluoreszcens mikroszkóp segítségével új, daganatellenes vegyületek sejten belüli lokalizációját és szöveti eloszlását vizsgálták; (iv) Bekapcsolódtak redukált genom mérettel rendelkező E. coli törzsek szintetikus biológiai célokra történő alkalmazhatóságának vizsgálatába.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A magyar társadalmi közvélekedés egyre fokozódó mértékben utasítja el a genetikailag módosított élőlények (GMO) előállítását, illetve alkalmazását. A növényi géntechnológia társadalmi megismertetése érdekében az intézet munkatársai három előadássorozatban tartottak ismeretterjesztő előadásokat. Egy TÁMOP program keretében pedig az intézet munkatársa szerkesztésében egy ismeretterjesztő hírlevél (Zöld GMO) kerül havi rendszerességgel kiadásra, azzal a céllal, hogy reális tájékoztatást nyújtson a hazai közvélemény és az érintett gazdálkodók számára a GMO növényekkel kapcsolatos előnyökről és kockázatokról. Az intézet munkatársai által kifejlesztett új módszer, ami szintetikus oligonukleotidok segítségével teszi lehetővé a génműködés átmeneti módosítását növényi rendszerekben, sok esetben alternatívája lehet a permanens genetikai módosításnak, és ezáltal megnövelheti a növénybiológiai kutatások társadalmi elfogadottságát.

Egy magyar-román határ menti együttműködés keretében nyílt információs szemináriumot szerveztek a termés és élelmiszer biztonság témakörében.

Az elmúlt évben az intézet munkatársai részt vettek egy, a tudományt népszerűsítő TV sorozat elkészítésében, a káros környezeti hatások és a növények stressztűrése témakörben.

A fosszilis energiahordozók korlátozott mennyisége miatt egyre nagyobb igény mutatkozik az alternatív, megújuló energiaforrások iránt. Az intézet munkatársai nem csak a fotoszintézis alapú megújuló energiatermelés megalapozására irányuló kutatásokban vesznek részt, de a témával kapcsolatos, a szélesebb szakmai és laikus közvélemény számára történő ismeretterjesztésben is (pl. a Magyar Tudományban közölt tanulmánnyal).

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az intézet kutatói széleskörű hazai és nemzetközi tudományos kapcsolatrendszerrel rendelkeznek. Magyarországon belül aktív kooperációt folytatnak az SZTE, ELTE, SZIE, DTE, JPTE, Corvinus Egyetem, valamint a szegedi Gabonakutató KHT, Bay Zoltán Biotechnológiai Kutatóintézet, Bay Zoltán Genetikai Kutatóintézet, az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, az MTA KFKI, SZFKI az FVM Biotechnológiai Kutatóintézet, FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, munkatársaival. A közös kutatások támogatása jelentős részben az NKFP, illetve kisebb mértékben az OTKA keretében történt.

Nemzetközi viszonylatban közel 30 európai, amerikai, ázsiai és ausztráliai egyetem és kutatóintézet munkatársaival tartanak fenn aktív, kutatócserékben is realizálódó tudományos kapcsolatokat. A külföldi kooperációs kutatások meghatározó része az a 3 projekt, amelyek az EU 7-es keretprogramhoz tartozik és a megújuló fotoszintézis alapú energiahordozók, a

növényi fotoprotekció, valamint a brasszinoszteroidok vizsgálatára irányulnak. Szintén jelentős új pályázat az UV4GROWTH Cost project, ami az UVB fény által a növények növekedésére gyakorolt hatásokat vizsgálja az intézet 2 csoportja részvételével.

Az intézet kutatói fő- és speciálkollégiumokat valamint PhD kurzusokat tartottak a SZTE, Szent István Egyetem, ELTE és az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola tanszékein, heti 20 órában. Irányították 10 diplomamunkás (4 BSc, 6 MSc), 14 PhD hallgató, és további 18 fiatal kutató PhD fokozatszerzési munkáját. Az egyetemekkel fennálló kapcsolatot erősíti, hogy az intézetben jelenleg 4 egyetemi habilitációval rendelkező kutató dolgozik.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

OTKA NK81399. A fitokróm-A fotoreceptor fényindukált lebomlásának molekuláris mechanizmusa. Futamidő: 2010. február 1. – 2014. január 31., támogatás: 68 000 000 Ft.

Külföldi kutatási szerződés (British American Tobacco) a dohány károsanyag tartalmának csökkentésére. Futamidő 2010. szeptember 1. – 2011. december 31., támogatás: 14 553 000 Ft.

OMFB-00270/2010 (DA-09-2-2009-0114 ALDEHID9) Reaktív vegyületek azonosítása és detoxifikálása: a környezeti stresszhatásoknak ellenálló gabonafélék előállítására céljából. 2010-2012, Támogatás: 23 530 000 HUF

A Magyarország-Románia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013 (HURO) keretében temesvári partnerekkel (Bánát Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem) közösen elnyert pályázat, melynek témája a paprika növény nehézfém-toxicitásának vizsgálata. A támogatás 2011-ben indul, az intézet a pályázat vezető tagja, az intézeti támogatás mértéke közel 100 000 EUR.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Henriques R, Magyar Z, Monardes A, Khan S, Zalejski C, Orellana J et al. (10) (7. Szabados L; 9. Koncz C): Arabidopsis S6 kinase mutants display chromosome instability and altered RBR1 – E2F pathway activity. EMBO J, 29: 2979-2993 (2010)
2. Palágyi A, Terecskei K, Ádám É, Kevei E, Kircher S, Mérai, Z. et al. (9) (8. Nagy F; 9. Kozma-Bognár L): Functional analysis of N-terminal domains of the photoreceptor phytochrome B. Plant Physiol, 153: 1834-1845 (2010)
3. Sander J, Nowaczyk M, Buchta J, Dau H, Vass I, Deak Z, et al.(9) (7.Dorogi M): Functional Characterization and quantification of the alternative PsbA copies in Thermosynechococcus elongatus and their role in photoprotection. J Biol Chem, 285: 29851-29856 (2010)
4. Edwards KD, Akman OE, Knox K, Lumsden PJ, Thomson AW, Brown PE et al. (11) (8. Kozma-Bognár L, 9. Nagy F): Quantitative analysis of regulatory flexibility under changing environmental conditions. Mol Syst Biol, 6: 424 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZBK Növénybiológiai Intézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	102	Ebből kutató ² :	50
PhD, kandidátus:	24	MTA doktora:	6
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			19

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			42
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			40
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	2	idegen nyelven: 0
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 34
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 33
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	1	idegen nyelven: 3

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	143,15	Összes független hivatkozás száma:	1229
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	1438		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	3	MTA doktora:	1
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	2	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			26
		posztterek száma:	21
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	7	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	6
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	3		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			19
Témavezetések száma: TDK munka:	3	Diplomamunka (BSc):	4
Diplomamunka (MSc):	6	PhD:	29

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		370,96	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	10	Teljes saját bevétel:	291,98 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		1,35	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			8
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	73,64	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			9
NKFP:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	4	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	158,51 MFt
ÚMFT témák száma:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	19,71 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			10
EU forrásból:	8	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	19,14 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	21,52 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		28,53	MFt

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az intézet szerkezeti biológiai alapkutatást végez a fiziológiás és patofiziológiás folyamatok sejt és molekula szintű értelmezésére. A szerkezet biológia mellett folyamatosan bővíti kutatási tevékenységét a komplex biológiai folyamatok megértését célzó rendszerbiológia irányába proteomika és bioinformatika lehetőségeinek kihasználásával. Így többek között vizsgálja a sejtekben zajló jelátviteli utakat, a rendezetlen fehérjék működését, a komplementrendszer aktiválódási mechanizmusait molekulaszervezeti alapon, a daganatos és neurodegeneratív betegségek kialakulásához vezető egyes folyamatok, a transzmembrán fehérjék szerepét, valamint a DNS hibajavításban szerepet játszó enzimeket.

Az intézet fontos feladatának tekinti a nemzetközileg beágyazott alapkutatás mellett az oktatást. Munkatársaik négy egyetemen tartanak előadásokat, illetve gyakorlatokat mind az alapképzésben mind posztgraduális oktatásban. Az intézet ezzel egyidőben több mint harminc doktorandusz hallgató oktatását is ellátja, akik munkájukkal nagymértékben hozzájárulnak az intézet eredményeihez.

Az intézet alapkutatási eredményeinek hasznosítására együttműködések jöttek és jönnek létre különböző kis- és nagyvállalatokkal. 2010-ben is több fejlesztési pályázatot nyertek el az Innovációs Alap forrásaiból, illetve az intézet aktív módon közreműködött a Richter Gedeon Rt. terápiás szerek fejlesztési projektjeiben. Fontos feladatuknak tekintik a magyar tudomány eredményeinek nemzetközi szinten történő képviselését, amit nemzetközi pályázatok résztvevőiként és nemzetközi szervezetekben viselt tisztségek útján valósítanak meg.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A jelátviteli munkacsoport 2009 közepén alakult meg az Enzimológiai Intézetben, s 2010-ben tovább folyt a laborépítés. A munkacsoport alapvetően két ún. állványfehérjét vizsgál, ezek a Caskin család és a Tks4/HOFI. Korábban kimutatták, hogy a Caskin1 fehérje komplexet képez az EphB1 receptor tirozin kinázzal az Nck kapcsoló fehérjén keresztül, illetve, hogy a Caskin1 szubsztrátja a kináznak. 2010-ben sikerült azonosítaniuk a foszforilációs helyeket, melyek érdekes módon a Caskin1 SH3 doménjében jelentek meg. A Tks4/HOFI vizsgálata kapcsán kiderült, hogy a fehérje szükséges az EGF-fel kiváltott sejtmozgáshoz. 2010-ben elkészült a Tks4/HOFI hiányos egér, mely nagyon súlyos rendellenességeket mutat. A génhányos egér jellemzése folyamatban van.

Az intézet egy másik csoportja korábbi munkája során olyan bioinformatikai protokolt – MisPred – dolgozott ki, amely alkalmas a génpredikciós eljárásokkal rosszul prediktált gének azonosítására. Jelenleg a genom-információk gyakorlati hasznosítása érdekében, az NKTH által támogatott FixPred/TargetPred projekt keretében olyan eljárás kifejlesztésén dolgoznak, amely segítségével meghatározható a MisPred által hibásként azonosított gének helyes szerkezete (FixPred protocol). Ennek keretében az elmúlt időszakban automatizálták a rosszul prediktált gének helyes szerkezetének meghatározását és létrehozták a FixPred adatbázist.

Az agrin a neuromuszkuláris szinapszisok izomsejt felőli oldalán az acetilkolin receptorok koncentrációját indukálja. A fehérjén végzett szerkezet-funkció vizsgálatokból ismert, hogy az acetilkolin receptorok koncentrációját a fehérje C-terminális 95 kDa méretű fragmentje indukálja, az N-terminális, 9 follisztatin homológ domént tartalmazó régió biológiai funkciója azonban ismeretlen volt. Korábbi munkájukban a csoport kutatói a follisztatin homológ domének jelenléte alapján felvetették az agrin N-terminális régiója és a TGF β növekedési faktor család tagjai közötti kölcsönhatás lehetőségét. Az elmúlt évben rekombináns úton előállították az agrin N-terminális régióját tartalmazó fehérjét. Felületi plazmon rezonancia (SPR) mérésekkel kimutatták, hogy az N-terminális régió köti a TGF β 1, BMP2 és BMP4 növekedési faktorokat. Reporter gén vizsgálatokban kimutatták, hogy az agrin N-terminális régiója gátolja a BMP2 és BMP4 aktivitását, míg a TGF β 1 aktivitását növeli. Az eredmények alapján feltételezhető, hogy az agrin N-terminális régiója szerepet játszik a növekedési faktorok szinaptogenezisre kifejtett hatásának szabályozásában.

A csoport által felfedezett WFIKKN1 és WFIKKN2 fehérjék biológiai funkciójának jellemzése érdekében vizsgálták a WFIKKN fehérjék és néhány, a TGF β növekedési faktor családba tartozó citokin közötti kölcsönhatást SPR mérésekkel és sejtbiológiai módszerekkel. Megállapították, hogy a WFIKKN fehérjék kötik a GDF8, GDF11, BMP2, BMP4, BMP3, BMP8b és TGF β 1 növekedési faktorokat, de nem mutatható ki kölcsönhatás a WFIKKN fehérjék és az aktivin között. Reporter gén vizsgálatok alapján megállapították, hogy fiziológiás körülmények között a WFIKKN fehérjék a GDF8 és GDF11 növekedési faktorok specifikus inhibitorai. Minthogy a GDF8 (más néven miosztatin) gátlása jelentősen javítja a különböző okokból izomsorvadásban szenvedő betegek állapotát, eredményeik gyakorlati hasznosítása is lehetségesnek tűnik.

Az embrionális fejlődés, sejt differenciáció és proliferáció folyamataiban kulcsszerepet játszó Wnt fehérjék és receptoraik/antagonistáik közötti kötés szerkezeti feltételeinek tisztázása céljából *Drosophila* expressziós rendszerben előállították a Wnt-5a fehérjét.

Az intézetben az idegi folyamatokban fontos szerepet játszó szerin peptidáz, a prolioligopeptidáz (POP) biológiai szerepének megismerésére irányuló kutatások is folytatódtak és megvizsgálták annak kölcsönhatását egy másik fontos idegrendszeri fehérjével, a GAP43-mal (Growth-Associated Protein 43). Felvetődött ugyanis, hogy a két fehérje neurológiai szerepe összekapcsolódhat az axonok növekedési kúpjában. A Lipcsei Egyetemmel együttműködésben megvizsgálták a fehérjék sejtekben való lokalizációját, majd fehérje-fehérje kölcsönhatás vizsgálatokat végeztek. Korszerű biokémiai és biofizikai mérésekkel bizonyították be, hogy bár a két fehérje részlegesen együtt lokalizálható a sejtekben (így a neuronális nyúlványokban és az axonok növekedési kúpjában is), ennek ellenére közöttük nem mérhető erős kölcsönhatás. Finomabb kölcsönhatások kimutatására is alkalmas keresztkötési és NMR vizsgálatok, valamint speciális gél-elektroforézis technikák rámutattak arra, hogy a két fehérje gyenge tranzienst kölcsönhatást mutat, aminek szerepe lehet a neuronális folyamatok szabályozásában. Kimutatták, hogy bizonyos körülmények között a POP három formában létezhet. A GAP43 a POP különböző formáival nem azonos mértékben lép kölcsönhatásba, és mind a POP formák kialakulását, mind a POP-GAP43 kölcsönhatását befolyásolták a specifikus POP inhibitorok. A fehérje mérnökség segítségével módosították a POP génjét, melynek révén megismerhetik az aktív centrum körüli flexibilis hurok struktúrák feltételezett szerepét a POP formák és fehérje-fehérje kölcsönhatások kialakításában, illetve beavatkozhatnak a POP aktivitásának és szubsztrát-szelektivitásának szabályozásába.

Előzőleg kimutatták, hogy POP családba tartozó homodimer acilaminoacil peptidáz nem valódi exopeptidáz, hanem endopeptidáz aktivitást is mutat. Két mutáns enzimet állítottak elő, melyekben a katalitikus triád aszparaginsavát cserélték alaninra, illetve aszparaginra, és

ezeknek vizsgálták a szerkezetét és működését. A katalízist mind a mutációk, mind a különböző szubsztrátok eltérő módon befolyásolták, ami a katalitikus hisztidin helyzetének változására volt visszavezethető, és amit a röntgen-szerkezetek meghatározásával állapítottak meg. A korábbi kristály-szerkezetekben a propeller domén lefedte az aktív centrumot, lehetetlenné téve a szubsztrát kötődését. Az újabb natív és mutáns kristály-szerkezetekben azonban csak az egyik alegység volt zárt szerkezetű, a másik nyitott volt. Ez mutatta meg az utat az aktív centrumhoz és tárta fel az oligopeptidáz mechanizmust, amely csak a kisebb peptideket képes hidrolizálni. A natív nyitott szerkezetben a katalitikus triád eltorzult, inaktív formában van jelen, és a szubsztrát az enzim megfelelő konformációját választja a kötődéshez. Az enzim két formája egyensúlyban van a reakcióelegyben.

A csoport vizsgálta a nemrégiben súlyos járványt okozó korona vírus, a SARS (severe acute respiratory syndrome) vírus 3C proteázát (SARS-CoV 3CLpro), együttműködésben a braziliai „Universidade Federal de Sao Paulo” egyetemmel. Kimutatták, hogy az enzim aktivitását nagymértékben befolyásolja a működési közeg ionerőssége és a molekuláris zsúfoltság, aminek a sejtben lévő körülmények között van jelentősége. A sejt közeli viszonyokat polietilén-glikol és szérum albumin hozzáadásával közelítették meg. A zsúfoltság azonban nem befolyásolta a monomér és dimér enzimforma egyensúlyi állandóját.

Az elmúlt év folyamán számos aktuális témában végeztek kutatásokat az intézetben, így a kettes típusú diabéteszsel kapcsolatba hozható légzési lánc komplex-I hidrofil doménjének 75kDa alegységéhez kötődő molekulák in-silico vizsgálatát is elvégezték, melyen potenciális kötőhelyeket azonosítottak. Továbbá in-silico vizsgálatokat végeztek a Jedlik Ányos projekt keretén belül is, melynek célja a TBC-t okozó baktérium, a *Mycobacterium tuberculosis* elleni új potenciális gyógyszerjelölt hatóanyagok azonosítása volt. Emellett összehasonlító proteomikai vizsgálattal elemezték a *Mycobacterium tuberculosis* genomjában kódolt fehérjéket, melynek eredményeképpen olyan új célfehérjéket javasoltak, melyek felhasználásával gyökeresen új hatóanyagokat lehetne tervezni e patogén ellen. A tavalyi év folyamán elkészült egy összefoglaló jellegű munka is, melyben a rendezetlen fehérjék és azok kölcsönhatásainak speciális tulajdonságaik és energiafelszínük kapcsolatát vizsgálták.

A csoport munkája során folytatta a transzmembrán fehérjék elméleti szerkezetvizsgálatát, egyrészt a korábban megkezdett topológia és szerkezeti adatbázisok (PDBTM, TOPDB, TOPDOM) fejlesztésével, másrészt új, a transzmembrán fehérjék membránba ágyazott régióinak szerkezetbecslésére alkalmas módszerek kifejlesztésével. Az elmúlt év során, korábbi eredményeik alapján készítettek egy összefoglaló cikket a Current Protein and Peptide Research folyóirat felkérésére. Továbbá a genti egyetem Orvos Genetikai Központjában (Centre for Medical Genetics, University of Ghent) egyik kutató csoportjával együttműködve kifejlesztettek egy új vizualizációs technikát, melynek segítségével a DNS metilációjában bekövetkezett abnormalitások, változások vizsgálhatók. E kifejlesztett vizsgálati módszer az interneten, akadémiai kutatócsoportok számára szabadon hozzáférhető.

Az ún. MDR-szelektív vegyületek felfedező kutatása és fejlesztése során sikerült olyan molekulákat azonosítani, melyek hatékonyan elpusztítják az egyébként rezisztens tumorsejteket. Megvizsgálták az újonnan azonosított vegyületek *in vitro* és *in vivo* hatását sejtes és állatmodellekben. Megállapították, hogy az MDR-szelektív vegyületekre adott válasz hátterében a tumorsejtek heterogenitása, valamint mutáció és epigenetikai változások állnak. Vizsgálták az ABCB6 fehérje sejten belüli lokalizációját és fiziológiai szerepét. Javaslatot tettek a fehérje szerkezet-funkció összefüggéseire. Kutatási együttműködést kötöttek a BAYER gyógyszeripari céggel. Új kutatási témájuk a malária kórokozójának vizsgálata, különös tekintettel az antimaláriás gyógyszerekkel szembeni rezisztencia vizsgálatára.

A pseudoxanthoma elasticum ritka, recesszíven öröklődő megbetegedés, amely bőrgyógyászati, szemészeti, valamint szív- és érrendszeri tünetekkel jár az ABCC6 gén mutációi következtében. Az intézet egyik munkacsoportja kimutatta, hogy már egy mutáció hordozása is jelentős rizikófaktor a koronária artéria betegség kialakulásában.

A gén transzkripció szabályozását tanulmányozva azonosítottak egy regulátor szekvenciát, melyhez a hepatocita nukleáris faktor 4 (HNF4) transzkripció faktor kötődik, és ezáltal határozza meg a gén szövetspecifikus kifejeződését. A HNF4 a májsejtek metabolizmusának fő szabályzó transzkripció faktora. Az ERK1/2 útvonal aktiválásának eredményeképpen az ABCC6 gén kifejeződése jelentősen csökken, ez a hatás a HNF4 fehérje direkt foszforilálódásának következménye.

Az intézet egyik munkacsoportjának fő kutatási eredményei a fehérjék rendezetlenségével kapcsolatosak és elsősorban alapkutató jellegűek. Mivel a rendezetlenség fontos szerepet játszik betegségekben (rák, neurodegeneratív betegségek), kutatásaiknak közvetve jelentős szerepe lehet új terápiás eljárások, valamint új gyógyszerjelöltek kifejlesztésében. Jelentősebb eredményeik között szerepel a rendezetlen növényi dajkafehérjék kiterjedt szerkezeti-funkcionális vizsgálata, az alternatív splicing során keletkező kettős kódolású szakaszok megemelkedett rendezetlenségének kimutatása, e rendezetlenség és domén-konceptió kapcsolatának vizsgálata, a rendezetlenség hőmérsékleti adaptációban játszott evolúciós szerepének vizsgálata, valamint a jelátvitelben szerepet játszó állványfehérjék (scaffold) magas rendezetlenségének kimutatása, illetve funkcionális elemzése.

A központi idegrendszeri (CNS) károsodások, mint például a Parkinson- és az Alzheimer-kór, a fejlett országok egyik legnagyobb szociális és gazdasági problémát okozó betegségcsoportja. Ezen betegségek kialakulásában az ún. rendezetlen fehérjék alapvető szerepet játszanak, hiszen aberráns kölcsönhatásaik révén toxikus fehérjeaggregátumokat hoznak létre, ami agyi sejtek pusztulásához vezet.

A munkacsoport előző évi kutatásait folytatva, jelentős előrelépést tett az ún. konformációs betegségek pathomechanizmusának megismerése terén, ami elősegíti a korszerű terápia kifejlesztését, valamint gyógyszer-célpontok azonosítását.

A minden sejtben a kalcium-szabályozásban központi szerepet játszó kalmodulin fehérje új endogén gátló szerét azonosították, meghatározták a kötődés mechanizmusát és a képződő komplex kristályszerkezetét. Azonosították a kalmodulin, a kalmodulin célfehérjéi és a lipid gátló szer közötti vetélkedés pontos módját és a kötődések erősségét. Az eredmények jelentőségét az adja, hogy a kalmodulinnak nem volt ismert eddig sejtben belüli gátló szerepe, valamint a fehérje-lipid kötődés ezen mechanizmusa is ismeretlen volt.

Az 3-izopropilmalát-dehidrogenáz (IPMDH) működését kísérő alloszterikus változások (a domének, ill. az alegységek közötti információ-átadás) mechanizmusa szerkezeti alapjainak felderítésére meghatározták a *Thermus thermophilus* IPMDH apoenzim, továbbá a Mn^{2+} , $Mn*IPM$ és $Mn*NADH$ komplexei kristályszerkezetét 2.0-2.5 Å felbontásban. A szerkezetek összehasonlító molekuláris grafikai analízise átfogó képet szolgáltatott a katalitikus ciklus végbemenetelét biztosító konformációs átalakulásokról, így a két domén relatív elmozdulásáról is. Ezt a mozgást az IPM szubsztrát közvetítésével két csukló-régió biztosítja: az α -D-βF között (1) és az α -H-βE között (2) elhelyezkedő. A konzervatív aminosavdallancok atomi kölcsönhatásainak részletes analízise fényt derített a molekuláris csuklók működésére is. Megállapították azt is, hogy a domének közötti mélyedésben kialakuló hidrofób

alegységkontaktusok is közreműködnek a doménzáródásban. Tehát az IPMDH szerkezete és működése a domének és alegységek közötti nagyfokú kooperativitást példázza.

A humán 3-foszfoglicerát kináz (PGK) nukleotid-specificitásának jellemzésére összehasonlító enzimkinetikai vizsgálatokat és szerkezeti-modellezést végeztek a PGK és több más alacsony nukleotid-specificitást mutató enzimmal, így a humán nukleotid-difoszfát-kinázzal (NDPK), a humán kreatinkinázzal (CK) és a nyúlizom piruvát-kinázzal (PK). Megállapították, hogy a PGK (a PK ill. CK-hoz képest) nagyobb hatékonysággal foszforilálja a purin-bázisú nukleotidokat a pirimidin-bázisuakhoz viszonyítva. A HIV-elleni terápiában hatásos L-nukleozid-analógok foszforilálását (akár purin-, akár pirimidin-bázisuak) viszont a PGK végzi ezen kinázok közül a leghatékonyabban. Ugyanakkor a nukleotid ribóz-gyűrű OH-csoportjai szubsztrát-orientáló hatása és az azt kísérő alloszterikus szerkezet-változások nélkülözhetetlenek a PGK hatékony működéséhez. Csupán a CK képes megfelelően tolerálni ezen OH-csoportok hiányát és effektíven foszforilálni az ilyen nukleozid-alapú, módosított ribóz-gyűrűvel rendelkező potenciális gyógyszerjelölt molekulákat. A nukleotid-kináz kölcsönhatás e jellemzői fontos támpontot jelenthetnek az új gyógyszerek tervezésekor.

A tuberkulózis korunk továbbra is fenyegető betegsége. A kórt a *Mycobacterium tuberculosis* baktérium okozza, amelynek számos, a jelenleg használatban lévő antibiotikumokra rezisztens törzse fejlődött ki az elmúlt években. Ezért mindenképpen szükség van új hatásmechanizmusú gyógyszerekre. Az ilyen gyógyszerek fejlesztéséhez elengedhetetlen új fehérje célpontok azonosítása. Az intézetben az elmúlt évben igazolták, hogy a dUTPáz enzim ilyen ígéretes új célpont lehet. Ez az enzim, ahogy az elmúlt évben sikerrel kimutatták, elengedhetetlen a mikobaktérium életképességéhez. A mikobakteriális enzim fajspecifikus fehérje szegmense lényegi szerepet játszik az életképesség fenntartásában: a KO mutáns nem menekíthető olyan dUTPáz enzimmal, melyből a fajspecifikus szegmens hiányzik. Ezen szegmensre tervezve számos új gyógyszerjelölt molekulát hoztak létre, két SME céggel és az ELTE peptidkémiai csoportjával kollaborációban (Jedlik projekt).

A rákos megbetegedések gyógyításában súlyos probléma a rezisztencia kialakulása, amelynek leküzdésére kombinált terápiát szoktak alkalmazni. A timidilát bioszintézis útvonalainak támadása a klinikumban gyakran használt eszköz a rákos betegségek gyógyításában (fluoropirimidinek és metotrexát analóg gyógyszerek). Az elmúlt évben olyan kölcsönhatási hálózatokat azonosítottak emberi rákos sejtvonalakban, melyek arra utalnak, hogy a humán dUTPáz enzim gátlása jelentős terápiás haszonnal járhat.

Kifejlesztettek egy kvantitatív PCR alapú módszert a DNS-beli uracil tartalom meghatározására. Ezzel a módszerrel egyes rákellenes kemoterápiák sikeressége meghatározható, személyre szabott alkalmazásokban.

Részletesen karakterizálták az uracil-DNS lebontásában rovarokban szerepet játszó, három évvel ezelőtt általuk felfedezett fehérjét.

Az intézet egyik munkacsoportjának fő kutatási témája a természetes immunitás molekuláris alapjainak a felderítése. Sikerült nagy specificitású inhibitorokat kifejleszteni a komplementaktiválás lektin útjának két proteáza, a MASP-1 és MASP-2 ellen. Ezek az inhibitorok egyrészt rendkívül értékes kutatási eszközöknek bizonyultak a lektin út aktivációs mechanizmusának felderítésében, másrészt későbbi gyógyszerfejlesztés kiinduló molekuláiként szolgálhatnak. A specifikus inhibitorok segítségével megmutatták, hogy bár a MASP-2 önmagában is képes aktiválni a lektin utat, normál humán szérumban a MASP-1 aktiválja a MASP-2-t, ráadásul C2 hasítási képessége révén fokozza a C3-konvertáz képződésének határfokát. Mivel a lektin út fontos szerepet játszik az iszkémia-reperfúziós

sérülésekkel (pl. szívinfarktus, stroke) együttjáró sejtpusztulásban, a MASP-1 és MASP-2 enzimek specifikus gátlásának fontos gyógyászati jelentősége is lehet. Az inhibitorokkal kapcsolatban két szabadalmi bejelentés is benyújtásra került, amelyekből az egyik már nemzetközi fázisba lépett.

A kutatócsoport tovább folytatta a MASP-1 proteáz közvetlen sejtaktiváló hatásával kapcsolatos kutatásokat. Bebizonyították, hogy a MASP-1 nem csak az endotél sejteket, hanem a leukocitákat is képes közvetlenül, nagy valószínűséggel a proteáz aktivált receptorok hasítása révén, aktiválni. Ez a felfedezés tovább erősíti a MASP-1 gyulladáskeltésben játszott szerepének jelentőségét.

A poliklonális IgG oldatok stabilitását megnövelő hidrofób aminosavak hatásmechanizmusában a csoport megmutatta a preferenciális hidratáció szerepét, amely eredmények új lehetőségeket kínálnak antitest készítmények tömény vizes oldatai stabilitásának növelésére.

Bioinformatikai területen a csoport a fehérjeszerkezetek evolúciójának mechanizmusait kutatta. Egy új fehérjecsoportot azonosított, melyben domének között szegmensek cseréje figyelhető meg, s ez árulkodik a szerkezet evolúciós történetéről. Egyszerűsített fehérjemodellek segítségével kutatták a felgombolyodás és az asszociáció kapcsoltóságát, továbbá egy új entrópiaszámítási módszert fejlesztettek ki.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézetben mindenek előtt alapkutatás folyik. Az alapkutatásra szánt támogatás sokak szemében még ma is kidobott pénz, hiszen nem jár közvetlen haszonnal. Ezen a szemléleten változtathat annak felismerése, hogy egy kifejezetten alapkutatási téma milyen gyakorlati relevanciát hordoz magában. Az intézeti projektek java része ilyen, hiszen kapcsolódik olyan népbetegségek patomechanizmusának megértéséhez és új hatásmechanizmusú gyógyszereik azonosításához, mint a szív- és érrendszeri betegségek, a rák, a tuberkulózis, a Parkinson- és Alzheimer-kór. Ez utóbbiak egyre inkább az előregedő fejlett társadalmak egyik legjelentősebb szociális és gazdasági problémáját jelentik.

Ugyanakkor kétségtelen, hogy e kutatások fontosságának tudatosítása folyamatos társadalmi párbeszédet és PR tevékenységet igényel. Az intézet mindig nyitva áll az érdeklődők előtt. Rendszeresen fogadnak nyári gyakorlatra középiskolás diákokat és egyetemi hallgatókat, akikben igyekeznek felkelteni az érdeklődést a tudományos munka iránt. Egyes témákról szakmai ismeretterjesztő előadásokat tartanak. Részt vettek a biológia korszerű oktatásában fontos új segédanyag összeállításában. A párbeszédre lehetőséget jelentett, hogy az intézet két kutatója (az igazgató és egy csoportvezető) is a Lendület pályázat nyertese, így számos fórumon nyílt alkalmuk beszámolni kutatásaikról (MTV, Magyar Rádió, Hír TV, a Mindentudás Egyeteme és az MTA honlapja). Az intézet igazgatója előadást tartott a Magyar Tudományos Újságírók 2010-es tihanyi konferenciáján.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az intézet valamennyi kutatócsoportja sokoldalú hazai és nemzetközi kapcsolatot ápol, mely a tudományos megállapodások kötésében, rendezvényszervezésben, az aktív kutatói mobilitásban, a felsőoktatási intézményekkel való széleskörű együttműködésben, valamint a különböző szintű képzések gyakorlatában mutatkozik meg.

A 2010-es év egyik nagy jelentőségű eseménye volt egy koreai – magyar összefogással megvalósított, az intézet területén lévő laboratórium ünnepélyes felavatása. A kutatási együttműködés, az intézet tudományos tanácsadója által koordinálva az élet biológiai alapjainak megértéséhez járul hozzá. Az új közös laboratórium eredményei abban segíthetnek, hogy a ma még gyógyíthatatlan betegségek orvoslásához hatékony gyógyszereket fejlesszenek ki. Az aktív kutatói mobilitást erősíti az a tény, hogy egy fiatal koreai kutató hosszabb ideig Budapesten dolgozott.

Kiemelkedő országos tudományos rendezvény szervezésében meg kell említeni, hogy az intézet több vezető kutatója részt vett a Magyar Biokémiai Egyesület 2010. évi Vándorgyűlése rendezésében. A Vándorgyűlésen 6 szekcióban 44 előadás hangzott el és 73 poszter került bemutatásra 171 résztvevővel, a Semmelweis Egyetem új Elméleti Orvostudományi Központjában. Az intézet számos munkatársa tartott előadást illetve egyik fiatal kutatója nyerte a „legjobb molekuláris biológia témájú közlemény” szerzője díjat.

Nemzetközi rendezvények szervezésében tudományos Tanácsadó Testületi tagként részt vettek a „3rd Protein and Peptide” Konferencián Pekingben; program bizottsági tagként a „Computational Biology” soron következő európai Konferenciáján Belgiumban; Bosztonban az „ISMB 2010” valamint Dubrovnikban a „Math-Chem-Comp” Konferenciákon. Alelnökként és szervezőként júliusban az Egyesült Államokban megrendezett „Intrinsically Disordered Proteins”, Gordon Research Konferencián vettek részt.

Az intézet fontos feladatának tekinti az alapkutatások mellett az oktatást és képzést. Munkatársai tevékeny szerepet vállalnak a hazai felsőoktatásban, számos elméleti és gyakorlati kurzust tartanak egyetemeken ilyenek például a Semmelweis Orvostudományi Egyetem, az ELTE Természettudományi Kara, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem vagy a Pázmány Péter Katolikus Egyetem. A széleskörű tárgyválaszték között szerepel a biofizika, molekuláris biológia, bioinformatika, fizikai biokémia, fehérjék fizikai vizsgálata. A Doktori iskola anyagába tartozik a „DNS hibajavítás szerkezeti biológiája” vagy a „Genomevolúció és fehérjevolúció bioinformatikai aspektusai” előadássorozat. Az intézet egyik vezető kutatóprofesszora rendszeresen vezet nyári kurzust Los Angelesben az University of Californián, Physical Biochemistry címmel.

Ipari képzés terén, azaz a dolgozók szakmai továbbképzésében az intézet munkatársai 2010-ben együttműködtek a Richter Gedeon és az EGIS Nyrt-vel.

Vállalati kutatás-fejlesztési kapcsolatok témában fontos megemlíteni a „FIXPRED” projekt keretében történt együttműködést a Combit Számítástechnikai Kft-vel, az Albacomp Számítástechnikai Zrt-vel és Valdeal Innovációs Zrt-vel.

A nemzetközi kutatói mobilitás mindig is fontos része volt az intézet életének. 2010-ben két külföldi PhD hallgató foglalkoztatására került sor.

Két PhD fokozattal rendelkező kutató kanadai posztdoktori ösztöndíjat kapott, mely 2 évre szól, a Torontó-i Egyetem Biokémiai tanszékére. Kutatási témájuk a rendezetlen fehérjék szerkezeti- funkcionális vizsgálata. Egy PhD fokozattal rendelkező kutató EMBO posztdoktori ösztöndíjat nyert 3 éves időszakra Londonba a King’s College-be. Kutatási témája az androgén receptor polimorfizmusának vizsgálata.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Pályázat címe: Maláriaellenes gyógyszerkutatás és új in vitro tesztek kifejlesztése a malária kezelésének optimalizálására. A malária kutatás egyik fő célja új hatásmechanizmusú gyógyszerjelölt molekulák azonosítása, amelyek új célpontokon hatnak. Továbbá kiemelt jelentősége van a gyógyszerrezisztenciában fontos mechanizmusok kutatásának, mivel az új gyógyszereknek ezeket is le kell küzdeniük. A jelen konzorciális projektben fő célkitűzéseik a következők: a parazita kitüntetett esszenciális fehérjéinek jellemzése, ezen fehérjékre irányított gyógyszerjelölt molekulák azonosítása, a Pgh-1 membrántranszporter által okozott gyógyszer-rezisztencia analízise, és néhány kiválasztott antimaláriás vegyület ADME tulajdonságaink felmérése. A konzorciumon belül az Enzimológiai Kutatóintézet kutatói feladatul tűzték ki a Plasmodium falciparum egyes kulcsfontosságú lipid bioszintézisbeli enzimeinek vizsgálatát gyógyszerjelöltek azonosítása céljából és a Pgh-1 membrántranszporter által okozott gyógyszer-rezisztencia analízisét. Futamideje: 2010.11.01. – 2012.10.31. Támogatás volumene: 91.2 M Ft.

Pályázat címe: The role of pre-structured motifs in the promiscuous interactions of intrinsically unfolded protein. Az MTA – koreai kooperációs kutatás célja néhány érdekes, szerteágazó aktivitással rendelkező rendezetlen fehérje (thymosin-4, SUSP4, Nop140 és más, Koreában felfedezett fehérjék) szerkezeti hátterének felderítése. Ezeknek a fehérjéknek nagy biológiai és orvosi jelentőségük van, melynek alapján kiemelt fontosságú a szerkezet-funkció összefüggéseinek megértése. A kutatás a rendezetlen fehérjék területének két kulcskérdésére összpontosít: a rendezetlen fehérjéknek azon képességére, hogy több különböző partnert is képesek kötni, valamint a rendezetlen fehérjékben jelen levő rövid felismerő szekvenciák (PresMOs) jelentőségére a szerteágazó aktivitásban. Bioinformatikai módszerek és komplex biofizikai mérések összehangolásával a rendezetlen fehérjék újfajta tanulmányozására nyílik lehetőség, mely segíthet kiterjeszteni a szerkezet-funkció paradigmát a rendezetlen állapotra, valamint lehetővé teheti újfajta gyógyszerhatású peptid molekulák kifejlesztését. Futamideje: 2010.09.01 – 2013.08.31. Támogatás volumene: 90 M Ft.

Pályázat címe: A multidrog rezisztens tumorok célzott terápiája című kutatási program megvalósítása. A korszerű daganatellenes terápia jelentős sikerei ellenére a kemoterápiával szemben fellépő rezisztencia (multidrog rezisztencia, MDR) továbbra is megoldásra váró klinikai kihívás. A rezisztens fenotípus gyakran társul az ABC-transzporterek családjába tartozó fehérjék emelkedett expressziójával. E család legismertebb képviselője az MDR1/Pgp (P-glikoprotein) membránfehérje, mely az ATP energiáját felhasználva megakadályozza a citosztatikus vegyületek sejten belüli felhalmozódását. A transzporter gátlásával az in vitro tenyésztett sejtek rezisztenciája áttörhető, ám a klinikai próbák tanúsága szerint ez a stratégia nem alkalmas a drog-rezisztens tumorok eliminálására. A pályázatban radikálisan új megoldás lett felvetve: megfigyelték, hogy a Pgp funkciója paradox módon fokozza az egyébként multidrog rezisztens sejtek érzékenységét. Ezért a P-glikoprotein, mely a klinikai drogrezisztencia univerzális markere, egyben a multidrog rezisztens tumorsejtek molekuláris targetje is („Achilles-ina”) lehet. Futamideje: 2010.07.01. – 2015.06.30. Támogatási volumene: 225 M Ft.

Pályázat címe: Jelátviteli fehérjék kölcsönhatása lizofosfolipid mediátorokkal. A sejt felszíni receptorok aktivációja a sejtmembránhoz kapcsolódó jelátviteli fehérje-komplexek képződéséhez vezet, amelyek szerkezetében és dinamikájában a lipidek aktív szerepet játszanak. Ennek ellenére a jelátviteli fehérjék membránhoz kapcsolódása, illetve a lipidekkel való kölcsönhatásuknak aktivitásukra kifejtett hatása részleteiben alig ismert. A pályázat

keretében szisztematikusan tanulmányozzák a jelátviteli fehérjék és a jelátvitelben szintén meghatározó szerepet betöltő lizofosfolipid mediátorok kölcsönhatásait, kiaknázva a jelátviteli fehérjék moduláris felépítését. A releváns fehérjemodulok expresszióját követően biokémiai és biofizikai módszerekkel vizsgálják kötődésüket a lizofosfolipid mediátorokhoz, valamint annak funkcionális következményeit. Futamideje: 2010.04.01. – 2014.03.31. Támogatási volumene: 35.5 MFt.

Pályázat címe: Az ABCC6 gén és a kódolt fehérje átfogó vizsgálata: a genetikai betegséget okozó gén transzkripció szabályozásától a transzporter működésének feltárásáig. Az ABCC6 génben előforduló mutációk egy ritka genetikai betegség, a pseudoxanthoma elasticum kialakulásához vezetnek, ugyanakkor az elmúlt évek kutatási eredményi alapján az ABCC6 rizikófaktora az érlelmeszesedésnek is, szerepet játszik a gyakori szívkoszorúér megbetegedés kialakulásában, amely az egyik leggyakoribb halálozási ok a nyugati társadalmakban. Jelen kutatási project során az intézet kutatói ABCC6 génről történő transzkripciót szabályozó útvonalak feltérképezését, valamint a szabályozásban kulcsszerepet játszó fehérje faktorok azonosítását tervezték. Ezek az eredmények hozzásegíthetnek a két betegség-típus patomechanizmusának megértéséhez, és egy olyan lehetséges gyógymód alapjául szolgálhatnak, amely a májban a fehérjeszint megemelését célozza meg. Futamideje: 2010.02.01. – 2014.01.31. Támogatási volumene: 71.9 MFt.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Kovacs E, Tompa P, Liliom K, Kalmar L: Dual coding in alternative reading frames correlates with intrinsic protein disorder. Proc Natl Acad Sci USA, 107: 5429 (2010)
2. Horváth A, Vértessy BG: A one-step method for quantitative determination of uracil in DNA by real-time PCR. Nucleic Acids Res, 38: (21)e196 (2010)
3. Dosztányi Z, Mészáros B, Simon I: Bioinformatical approaches to characterize intrinsically disordered/unstructured proteins. Brief Bioinform, 11: (2) 225-243 (2010)
4. Kocsis A, Kékesi KA, Szász R, Végh BM, Balczer J, Dobó J et al. (3, Závodszky P, Gál P): Selective inhibition of the lectin pathway of complement with phage display selected peptides against mannose-binding lectin-associated serine protease (MASP)-1 and -2: significant contribution of MASP-1 to lectin pathway activation. J Immunol, 185: (7) 4169-4178 (2010)
5. de Boussac H, Ratajewski M, Sachrajda I, Köblös G, Tordai A, Pulaski L et al. (3, Buday L, Váradi A, Arányi T): The ERK1/2-hepatocyte nuclear factor 4alpha axis regulates human ABCC6 gene expression in hepatocytes. J Biol Chem, 285: (30) 22800-22808 (2010)
6. Vas M, Varga A and Grácz E: Insight into the mechanism of domain movements and their role in enzyme function: example of 3-phosphoglycerate kinase. Curr Protein Pept Sci, 11: (2) 118-147 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZBK Enzimológiai Intézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	94	Ebből kutató ² :	54
PhD, kandidátus:	22	MTA doktora:	10
		Rendes tag és levelező tag:	3
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			3
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			24

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			65
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			62
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	1	idegen nyelven: 0
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 52
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 50
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 5

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	210,1	Összes független hivatkozás száma:	2497
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	2810		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	8	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	1	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			29
		posztterek száma:	15
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	12	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	14
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			9
Témavezetések száma: TDK munka:	5	Diplomamunka (BSc):	13
Diplomamunka (MSc):	16	PhD:	25

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		336,19	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	8	Teljes saját bevétel:	331,88 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			16
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	176,87	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			10
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	10	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	100,88 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			6
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	5,05	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			11
EU forrásból:	6	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	77,88 MFt
Egyéb:	5	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	86,28 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		47,79	MFt

TALAJTANI ÉS AGROKÉMIAI KUTATÓINTÉZET

1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

telefon/fax: 1-212 2265

e-mail: anton@rissac.hu; honlap: www.mta-taki.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az intézet a talajtan-agrokémia-talajbiológia-agroökológia szakterület központi kutatási intézménye, elismert hazai és nemzetközi tudományos központja. Az intézet elsősorban a szakterület korszerű, magas színvonalú, a hazai elvárásokat kielégítő és a nemzetközi fejlődés trendjeinek is megfelelő alapkutatásokért felelős, de jelentős – számos esetben meghatározó – szerepet játszik a tudományterület alkalmazott kutatásaiban, fejlesztési tevékenységében, különböző szintű oktatásában, szakmai és tudományos továbbképzésében, s egyre jelentősebb és sokoldalúbb feladatokat kap és vállal a szakterület nemzetközi tevékenységében.

Az intézet kiadásában jelenik meg a tudományterület egyetlen magyar nyelvű szakfolyóirata, az *Agrokémia és Talajtan*, amelynek online angol nyelvű változatát az intézet TÁMOP projekt keretén belül 2010-ben elindította (www.aton.hu). A projekt céljai közé tartozik impakt faktor elérése is.

Az intézet kutatási célkitűzései a fenntartható mezőgazdasági fejlődés alábbi talajtani-agrokémiai-talajbiológiai alapjait érintik:

- Talajkészleteink mennyiségi és minőségi állapotának felmérése, korszerű jellemzése, az azokban – természeti okok vagy emberi tevékenység miatt – bekövetkező változások folyamatos nyomon követése.
- A klímaváltozás, a földhasználat váltás és a talajművelési rendszereknek a talaj víz-, anyag- és energiaforgalmi folyamataira gyakorolt hatásainak vizsgálata különböző tér- és időléptékeken.
- A talaj-víz-növény-felszínközeli atmoszféra rendszer összefüggéseinek és folyamatainak jellemzése, elemzése és előrejelzése.
- A talajdegradációs folyamatok jellemzése, azok megelőzésére és káros hatásainak mérséklésére kialakítandó stratégia tudományos megalapozása.
- A korszerű, környezetkímélő növénytaplálás alapjainak kidolgozása. A termőhely- és növény-specifikus precíziós termesztési technológiák térinformatikai-talajtani-agrokémiai megalapozása.
- A mikroorganizmusok, a magasabb rendű növények és a talaj közötti kölcsönhatások, talajfolyamatokban, növénytaplálásban, talajremediációban játszott szerepének vizsgálata.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

„A hazai környezetállapot vizsgálata különös tekintettel a klímaváltozásra” (MEH VII.9./2009, 2009. július - 2010. június) című kutatási program célkitűzései a hazai környezetállapot változásának jellemzése, valamint az ezt kiváltó okok és folyamatok vizsgálata (a talajok különböző környezeti stresszhatásokkal szembeni érzékenységének/sérülékenységének jellemzése, a környezeti érzékenység/sérülékenység

felmérése, alternatív lehetőségek ajánlása a nemkívánatos hatások megelőzése, kivédése vagy legalább is bizonyos tűrési határig történő mérséklése érdekében) különös tekintettel a prognosztizált klímaváltozásra. A projekt célkitűzése továbbá a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia végrehajtásának tudományos megalapozása. A kutatás keretében kidolgozott értékelési módszerükkel 2010-ben részletesen (nagyfajta szinten) elemezték hazánk talajainak környezeti érzékenységét, sérülékenységét. Részletes felmérést állítottak össze és ábrázoltak térképszerűen a talaj multifunkcionalitását és termékenységét/termőképességét korlátozó tényezőkről, talajdegradációs folyamatokról. Jellemezték a Magyarországon előforduló szélsőséges vízháztartási helyzetek okait és következményeit. Vizsgálataik alapján a szélsőségek káros következményeinek mérséklésére számos alternatív javaslatot tettek. Részletesen elemezték a prognosztizált klímaváltozás hatását a talaj anyagforgalmi folyamataira. Számos, különböző tér- és időbeni szintű modellt teszteltek korszerű szcenárió-analízissel a termőhely nedvesség- és anyagforgalmának jellemzésére, azok befolyásolása/szabályozása céljából.

Gazdasági és társadalmi haszon: az eredmények tudományos alapot szolgáltatnak a hazai és az EU stratégiák kidolgozásához, megvalósításához, eredményességének/hatékonyságának monitorozásához, értékeléséhez, ellenőrzéséhez.

„Magyarországi Részletes Talajfizikai és Hidrológiai Adatbázis létrehozása és alkalmazása a talaj vízgazdálkodásának jellemzésére szélsőséges időjárási körülmények között (MARTHA)” (K-48302, 2005. október – 2010. szeptember) című OTKA kutatás célkitűzése egy részletes, az ország egész területére reprezentatív talajfizikai és talajhidrológiai adatbázis létrehozása, mely megfelelő alapot szolgáltat a talaj nedvességforgalmának modellezéséhez eltérő termőhelyeken, valamint országos és termőhely-specifikus becslési eljárások kidolgozása a nehezen mérhető talajtulajdonságok megbízhatóbb becslésére. A projekt keretében elkészítették az adatbázist, ami a hazai talajfizikai laboratóriumokban mért talajfizikai és vízgazdálkodási mérési eredmények egységes rendszerbe szervezett gyűjteménye.

Gazdasági és társadalmi haszon: az egységes talajfizikai adatbázis megfelelő alapot szolgáltat különböző környezetterhelési kockázatelemzések elvégzéséhez, az esetleges klímaváltozás következtében végbemenő vízforgalom-változások modellezéséhez, valamint a széndioxid talajból történő emissziójának számításához.

„Impedancia-spektroszkópia növényi bioindikációs alkalmazása” tárgyú kutatás során vizsgálják a gyökérimpedancia- és kapacitásmérés felhasználás lehetőségeit növényi bioindikációs célokra. Mivel a gyökér-talaj rendszerben mérhető impedancia és kapacitás a gyökérméret, illetve az aktív gyökérfelület függvénye, a módszerrel monitorozhatók olyan stresszhatások, amelyek a gyökérfejlődést befolyásolják (pesticidok, szárazság, nehézfémek, kórokozók, stb.). A módszer előnye, hogy segítségével a gyökér fejlettségéről és állapotáról a növény károsítása nélkül nyerhető információ. A 2010-ben elvégzett előkísérletek eredményei alapján a gyökérimpedancia és a gyökérkapacitás mérése alkalmas a gyökérfejlődést gátló herbicidek hatásának vizsgálatára.

Gazdasági és társadalmi haszon: módszer segítségével a növényt ért stressz-hatások a növény károsítása nélkül detektálhatók, azaz elősegítheti a célnövények (gyomok) elleni optimális, és a kultúrnövényre még nem káros herbicid-dózis megállapítását.

„Szélsőséges területi vízkészlet-kockázatok hatékony, fenntartható kezelési alternatívái közép és hosszútávra (WateRisk)” (OM-00318/2008, 2009. január – 2011. december) című NKTH projekt célkitűzése egy vízgazdálkodási döntéstámogató rendszer kiépítése és a hozzá

kapcsolódó szakmai tanácsadói rendszer megalapozása az Alföld gazdasági versenyképességének növelése és vízgazdálkodási kockázatainak csökkentése érdekében. 2010-ben a talajszelvény talajrétegeinek és az agrogeológiai fúrások rétegeinek talajfizikai osztályba sorolását kellett elvégezni a mért talajfizikai, illetve szedimentológiai adatok alapján, valamint végre kellett hajtani a térbeli adatszarmaztatást egyenközű mélységi talajrétegenként, megfelelő térbeli rácselemekre vonatkozóan a talajhidraulikai szempontból fontos paraméterek kiterjesztésével.

Gazdasági és társadalmi haszon: a döntéstámogató WateRisk szoftvernek, mint a pályázat termékének megcélzott piaca a térség gazdasági szereplői és az állami, önkormányzati szektor.

„Belvíz veszélyeztetettségi térképezés talajtani támogatása” tárgyú kutatás célkitűzése a belvíz probléma modellezéséhez és térképezéséhez alkalmazható, a talajok belvízképződésben betöltött szerepét leíró indikátorok és specifikus adatbázisok kidolgozása és regionalizálása különböző fizográfiai jellegű alföldi mintaterületeken. A belvíz veszélyeztetettség átnézetes térképezésére és kvantifikálására a belvíz kialakulásában a talaj szerepét jellemző numerikus belvízérzékenységi mutatót vezettek le a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer talajfoltjai alapján és elvégezték annak mintaterületi regionalizálását.

Gazdasági és társadalmi haszon: a kidolgozott indikátorok, illetve adatbázisok alapul szolgálnak a szélsőséges vízkészlet-kockázatok (árvíz, belvíz, aszály) térinformatikai és/vagy numerikus modellezésére.

„Térképi szimuláció a kedvezőtlen adottságú területek magyarországi lehatárolására” (VKSZI/1104/2009, 2009. október - 2010. február) című projekt keretén belül a Közös Kutatóközpont (Joint Research Center) által megállapított kritérium-rendszer alapján térképi szimulációs feladat végrehajtása volt a cél, az Európai Unió Bizottsága által kedvezőtlen adottságú területnek nyilvánított helyeken a gazdálkodóknak nyújtott támogatás hatékonyabb elosztása érdekében.

Gazdasági és társadalmi haszon: a lehatárolás eredményeként tudományos megalapozottsággal, szakmai szempontrendszer alapján megjelennek a Természeti Hátránnyal Érintett Területek jogcímére jogosult magyarországi területek és megteremtődik a lehetősége ezen területeken gazdálkodók támogatásának.

„Innovatív talajjavítás hulladékokkal (SOILUTIL)” (OM-00103/2009, 2009. szeptember – 2013. szeptember) című NKTH projekt célja a mérnöki tudományok modern eszköztárának felhasználásával újrahasznosítható anyagok/hulladékok segítségével javítani a leromlott/szennyezett talajok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait, hosszú távon fenntartani a talaj minőségét, javítani az instabil, ingoványos talajok stabilitását természetközégek és geotechnikai elemek előállításával. A projekt további célja, hogy informatikai támogatást nyújtson egy hulladékgazdálkodás és talajjavítás terén hasznosítható adatbázis fejlesztéshez. 2010-es évben információ és adatgyűjtés történt a jog és a menedzsment területen, valamint az ipari, mezőgazdasági és kommunális hulladékokra vonatkozólag. A magyarországi talajromlási folyamatok számbavétele után lehatárolásra kerültek a talajdegradációs régiók.

Gazdasági és társadalmi haszon: a kidolgozásra kerülő technológiák, adatbázisok, illetve hulladékkeverési szoftver alkalmazásával a projekt hozzájárulna a „fenntartható hulladékgazdálkodás”-hoz, melynek során a hulladék hasznos anyaggá vagy energiává alakul.

„Európa és a környező államok vízkészleteire vonatkozó forgatókönyvek (SCENES)” (GOCE 036822, 2006. november – 2010. október) című EU FP6 projekt keretén belül a feladat az Európa vízkészleteire vonatkozó vízminőségi-vízmennyiségi forgatókönyvek számára egy módszertan kidolgozása, fejlesztése és átfogó elemzése, páns-európai, regionális és mintaterületi szinten történő modellezés segítségével. A forgatókönyvek referenciaként szolgálhatnak Európának a vízre vonatkozó erőforrás-fejlesztés hosszú távú stratégiai tervezésében. A 2010-es évben elért eredmények a következők: Watergap indikátorok fejlesztése és a regionális leskálázott eredmények interpretálása. Hazai modellezési munkák a kidolgozott scénáriók mentén. Workshopok, rendezvények (TÁJ-KÉP) a helyi érintettek bevonásával.

Gazdasági és társadalmi haszon: a WATERGAP modell regionális eredményei felhívják a figyelmet a vízkészlet-gazdálkodás kulcsterületeire a jövőben. A projekt záró konferenciája a 2011-es magyar EU elnökség alatt kerül megrendezésre, mely lehetőséget nyújt széles körű szakpolitikai disszeminációra, az eredmények minél gyorsabb hasznosulására.

„Integrált tájfejlesztés a Tisza vízgyűjtőjén” (IC/WD/384-HU, 2009. március - 2011. január) Az „Integrated land development” (ILD) program keretén belül a projekt célja olyan tájhasználatot kialakítani, ami hosszú távon is hatékony az alföldi folyók mentén lévő területek ökológiai és gazdasági fenntarthatósága szempontjából. 2010-ben a táj stratégia keretében tovább folyt az elméleti alapok elemzése, az adatgyűjtés, tájékozódás, valamint a társadalmi-gazdasági viszonyok felmérése. A Vidékfejlesztési Minisztérium számára beadvány készült a javasolt földhasználati és vízgazdálkodási reformról. Saját honlap készült a program számára angolul és magyarul is (<http://www.ild.eoldal.hu/>).

Gazdasági és társadalmi haszon: társadalmilag az új típusú mozaikos tájhasználat kiváló lehetőséget nyújtana a helyi gazdaság diverzebbé és munkaerő igényesebbé tételére, ami a krónikus munkanélküliség csökkenését eredményezné. A projekt eredményeinek hasznosítását elsősorban a helyi kistermelők, őstermelők és kisvállalkozók élvezhetik, hiszen a diverz tájhasználat az ő gazdasági túlélésüket, megmaradásukat, boldogulásukat segítheti elő.

„Komplex monitoring rendszer összeállítása talajmikroszennyezők analitikai kimutatására és biológiai értékelésére a fenntartható környezetért (MONTABIO)” (OM -00028/2008, 2008. január – 2010. december) című NKTH projekt célkitűzése, olyan talajszennyezés-monitoring rendszer létrehozása, amely korszerű mintavételi és mérés technika alkalmazásával alkalmas a hazai talajszennyezők jellegzetes típusainak komplex felmérésére. 2010-ben további mintavételi teszt-területeket jelöltek ki, ott ahol a 2009-es talaj- és talajvíz, felszíni víz minták laboratóriumi vizsgálat, valamint a helyszíni talajlevegő mérések eredményei pozitívak voltak. Tovább folyt a talajlevegő vizsgálati módszer- és eszközfejlesztése. Emellett vizsgálták a talaj esetleges műtrágya-eredetű nehézfém szennyezését is tenyészedényes kísérletben.

Gazdasági és társadalmi haszon: az EU környezetvédelmi programjaiban meghatározott feladatok ellátására az ökoszisztémák folyamatait jellemezni képes integrált adatbázisok kiépítése és az ezeket támogató monitoring rendszerek kifejlesztése.

„Soil Contamination: Advanced integrated characterisation and time-lapse Monitoring (Soil-CAM)” (Env.2007.3.1.2.2.-212663, 2008. június – 2011. május) című EU FP7 projekt keretén belül a propilén-glikol alapú jégmentesítő anyagokkal és/vagy ásványolajokkal, szénhidrogénnel szennyezett talajok komplex, talaj fizikai, kémiai és mikrobiológiai

eszközökkel történő jellemzése, azok lebontására képes mikroorganizmusok mennyiségi és minőségi vizsgálata, valamint a szénhidrogének által szennyezett talajok bioremediációjának optimalizálása a cél. 2010-ben tovább vizsgálták a propilén-glikol (PG) alapú jégmentesítő anyagok lebontásához szükséges mikroorganizmusok mennyiségét. A PG-alapú jégmentesítők természetes lebonthatóságának előmozdítására mikrokozmosz kísérleteket állítottak be. Megállapították, hogy a PG lebomlás alapvető limitáló tényezője az alacsony (0,2-9°C) talajhőmérséklet, az oslói repülőtérrel izolált kitenyészthető baktériumok azonban képesek a PG bontásra 4 °C-on is. Molekuláris módszerekkel igazolták, hogy a karakterizált baktériumok a *Pseudomonas* spp. nemzetségbe tartoznak.

Gazdasági és társadalmi haszon: a PG alapú jégmentesítők okozta talajszennyezettség költség hatékony, nem-invazív, kvantitatív geofizikai monitorozási módszereinek és környezetbarát eljárásoknak a kialakítása, valamint az integrált módszerek alkalmazásával az érintett települések vízbázisának a hatékonyabb védelme.

„Klinikailag alkalmazható antibiotikumokra rezisztens patogén talajbaktériumok környezeti előfordulásának és szerzett rezisztencia géneinek felmérése Magyarországon” kutatási téma fő célkitűzése a környezetben előforduló patogén baktériumok antibiotikum rezisztenciájának felmérése, a rezisztencia gének vizsgálata, a rezisztens klónok/klonális komplexek azonosítása. 2010-ben egyes hazai szennyvíztisztítóból származó szennyvíziszapok vizsgálatára került sor, megtörtént a kitenyészített aminoglikozid-rezisztens baktériumtörzsek molekuláris identifikálása, a rezisztens törzsek abundancia becslése, az izolátumok antibiotikum-érzékenységi profiljának azonosítása, a rezisztencia terjedésében potenciálisan szerepet játszó egyes mobilis genetikai elemek vizsgálata, illetve az azonosított hordozott rezisztencia gén jellemzése.

Gazdasági és társadalmi haszon: e vizsgálatok alapjául szolgálhatnak további alkalmazott kutatásoknak a potenciális környezetvédelmi, élelmiszerbiztonsági és egészségügyi kockázatok felmérése és megelőzése érdekében, új technológiák, ajánlások, illetve szabályozó dokumentumok kidolgozásával.

„Talajbiológiai aktivitás monitorozása egy új eszközzel: EDAPHOLOG-System – prototípusának felépítése és terepi tesztelése (MEDAPHON)” (LIFE 08ENV/H/000292, 2010. január – 2012. december) című EU LIFE projekt célkitűzése egy új talajbiológiai monitorozó eszköz prototípusának megépítése és tesztelése, melynek neve: EDAPHOLOG. A mérőeszköz a talaj biológiai aktivitásának folyamatos on-line mérésére lesz alkalmas, melynek segítségével a talaj ökológiai degradációja becsülhető on-line, in situ módon. Az eszköz új elektronikai szenzorok fejlesztésén alapul, mellyel elsőként egy új költség-hatékony talajbiológiai monitorozási rendszert állíthat fel az intézet. A 2010-es évben a prototípus elsődleges formáját (desktop model) a partnerek megtervezték, legyártották és tesztelték.

Gazdasági és társadalmi haszon: a prototípussal folyamatos on-line talajmonitoring vizsgálat fog megvalósulni, amely segítségével a talaj ökológiai degradációja gyorsan nyomon követhető lesz.

A Károly Róbert Főiskola megbízásából a „ZÖLDLÁNG – Komplex Települési Zöldenergia ellátás új pirolízises eljárással, új fajtákkal, termesztési és betakarítási technológiákkal” című projekt célkitűzése a facsemetéket sikeresen kolonizáló AM-gomba (arbuskuláris mikorrhiza) spórák izolálása, törzsek előállítás, szelekciója, törzsgyűjtemény létrehozása, továbbá a szaporító anyagok, dugványok oltása AM gombákkal. 2010-ben a leendő telepítés helyszínéről és természetes társulások gyökérrégiójából gyűjtött talajmintáknak propagulum-denzitását és tenyészedényes kísérletben annak fertőzőképességét ellenőrizték.

Megállapították, hogy a mintaterületekről vett talajminták eredményesen alkalmazhatók oltóanyagként a felszaporítási kísérletben. Kiválasztották az AMF alapú oltóanyag vivőanyagát, és gazdanövényét.

Gazdasági és társadalmi haszon: az intézet által kidolgozott eljárás és módszer segítségével magasabb lesz a facsemeték megeredési esélye, segíti az akklimatizációjukat és növeli a növekedési erélyüket, elősegítve az energiaültetvények gazdaságosságát.

„Biomassza tüzelésű kazánok hamujának komplex hasznosítása: veszélyes hulladékból talajjavító szer és növényi tápanyag előállítása (BIO_HAM2)” (OM-00375/2008, 2009. január - 2011. december) című NKTH projekt keretén belül a biomassza alapú erőművekben és fűtőművekben képződő biohamuból kioldják a káliumot, a kioldás után szűrővel elválasztják az oldatot és a maradékot (hamumaradék), majd az utóbbit gipsszel és széndioxiddal kezelik. Az intézet 2010-ben a hamumaradék talajjavító szerként, és növényi tápanyagként történő alkalmazhatóságát vizsgálta tenyészedény-kísérletben. Az eredmények alapján a hamumaradékkal a talajok nagyadagú talajjavító meszezése, valamint alkalmas a kálium és foszfor utánpótlás megvalósítható. A hamumaradék 1%-os adagolása serkentőleg hatott a talaj mikrobaközösségére és nem jelent érdemi környezeti kockázatot.

Gazdasági és társadalmi haszon: a hulladékhasznosításból származik a projekt gazdasági előnye. A társadalmi haszon pedig termék előállításában, illetve a kísérleti üzem működéséből nyert tapasztalatok alapján létrehozandó ipari méretű üzem által teremtett munkahelyek számában nyilvánul meg. Az új technológia lehetővé teszi az alapanyag beszerzési forrásoktól, kálisó-bányáktól való függetlenedést, aminek a haszonélvezője a magyar mezőgazdaság is.

„A könnyen oldható elemtartalom figyelembevétele a talajszennyezettségi határértékrendszer alkalmazásában” (68665, 2007. július - 2011. június) című OTKA projekt célkitűzései a következők: a talaj különböző elemfrakciói és a növény elemösszetétele közötti korrelációk vizsgálata, a talaj tulajdonságai és az elemfrakcióik közötti összefüggések kvantifikálása, valamint annak feltárása, hogy vajon jobban jellemzi-e a növényi felvételt a könnyen oldható elemtartalom, mint más frakciók. Ebben a munkaszakaszban a hazai szabályozásban „összes” tartalomra adott talajszennyezettségi határértékek finomítása történt a talajok fizikai félesége alapján. A munka kitért a területhasználati szempontok figyelembevételére, javaslatot adott a talajszennyeződés megítélésére az oldható elemkészlet alapján, valamint a növényanalízis indikátor szerepét értékelte.

Gazdasági és társadalmi haszon: a munka kiindulópontul szolgálhat egy későbbi törvényi szabályozáshoz.

Tematikus adatbázisok:

- A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer talajfolt és talajszelvény adatbázis (az ország teljes területére) 1.0 verzió
- Természeti Hátrányokkal Érintett Területek (THÉT) közös, európai, biofizikai kritériumrendszer alapján történő lehatárolását támogató integrált talajtani, meteorológiai, domborzati adatbázis
- Háromdimenziós, integrált talajfizikai-agrogeológiai adatbázisok a telítetlen zónára különböző fiziográfiai adottságokkal rendelkező alföldi területekre (Szamos, Kurcza, Margitta)

- Az Ipoly vízgyűjtő WRB kompatibilis, regionális léptékű, digitális agrogeológiai adatbázisa (mintaterületi AGROTOPO 2.0)

Tematikus térképek:

- Magyarország talajismereti térképe 1:50.000 (az ország teljes területére)
- Egyes talajtani szempontból természeti hátránnyal érintett területek (THÉT) Magyarországon (térképsorozat)
- Hajdú-Bihar megye belvízveszélyeztetettségi térképe (1:50.000)
- Talajtérkép-sorozat a “A Magyarország térképeken” kiadvány “Talajok” fejezete számára

A kutatások közül kettőt emelnek ki:

- „Komplex monitoring rendszer összeállítása talajmikroszennyezők analitikai kimutatására és biológiai értékelésére a fenntartható környezetért (MONTABIO)”
- „Magyarországi Részletes Talajfizikai és Hidrológiai Adatbázis létrehozása és alkalmazása a talaj vízgazdálkodásának jellemzésére szélsőséges időjárási körülmények között (MARTHA)”

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az MTA főtitkára által elnökölt Kormányzati Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsa koordinálta a 2010. október 4-én történt vörösiszap ömlés következményeivel, a károk enyhítésével kapcsolatos tudományos tevékenységet. A Tudományos Tanács felkérésére az intézet meghatározó szerepet töltött be a vörösiszap katasztrófa által a belterületen és a szántóföldeken okozott károk felmérésében, azok társadalom felé történő interpretálásában. A vizsgálatok célja a talajszennyezettség feltárása volt, eredményei pedig alapjául szolgáltak az elsődleges kockázatbecslésnek, ami a havi lakosságot és az élővilágot érintő távlati következményeket méri fel. Megállapításaik, következtetéseik képezik az alapját a 2010. novemberében megkezdett kiterjedt kárenyhítési, kármentesítési munkálatoknak. Technológia monitoring céljából többszöri mintázással és vizsgálatokkal ellenőrizték a Katasztrófavédelem által a belterületeken végrehajtott mentesítések hatékonyságát környezeti és egészségügyi szempontból.

A talajvizsgálatokból adódó következtetéseket, prognózisokat a Kormányzati Koordinációs Bizottság jóváhagyása alapján, a hiteles, tudományosan megalapozott tájékoztatás érdekében különböző köz- és kereskedelmi médián keresztül közvetítették és közvetítik az országos közvélemény számára.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Felsőoktatásban való részvétel: Károly Róbert Főiskola kihelyezett Agrárkörnyezetvédelmi Tanszéke, a SZIE MKK kihelyezett Talajtani Tanszéke, DE ATC kihelyezett Talajtani Tanszéke működik az intézetben. Az intézet kutatói, mint oktatók, és mint témavezetők elsősorban az MSc, PhD képzésekben vesznek részt a következő intézményekben: Szent István Egyetem, Pannon Egyetem, Debreceni Egyetem, Eötvös Lóránt Tudományegyetem, Corvinus Egyetem, Károly Róbert Főiskola, Dunaújvárosi Főiskola, Kecskeméti Főiskola.

Hazai kapcsolatok: az intézetnek 2010-ben is szoros szakmai együttműködése volt a hazai hatóságokkal, és államigazgatási szervekkel, valamint szakmai szervezetekkel, mint például a

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatallal, Vidékfejlesztési Minisztériummal és annak kutatóintézeteivel, Agrárkamarákkal, Országos Meteorológia Szolgálattal, Környezetvédelmi Gyártók és Szolgáltatók Szövetségével, továbbá szoros szakmai együttműködése volt egyes MTA kutatóintézetekkel (NKI, MgKI, ÁKI, ÖBKI, FKI), hazai felsőoktatási intézményekkel, mint például a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, Nyugat-Magyarországi Egyetemen, Szegedi Tudományegyetemen. Az intézetnek a tárgyévvel kapcsolatban jelentős kapcsolatrendszere volt a hazai gazdasági szereplőkkel, mint például: Bige Holding Kft-vel, Nitrogénművek Zrt-vel, Silvanus Csoport Faiskola Árutermelő és Forgalmazó Kft-vel, Weprot Kft-vel, Egererdő Erdészeti Zrt-vel, KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi ZRt-vel, GeneralCom Mérnöki Kft-vel, ASA Magyarország Kft-vel. Az intézet 3 működő klaszternek a tagja.

Nemzetközi kapcsolatok: az intézet több mint 60 éves fennállása alatt mindig nagy hangsúlyt fektetett a nemzetközi kapcsolatok ápolására, ennek köszönhetően 2010-ben a TÉT programok, illetve a benyújtott és/vagy elnyert nemzetközi pályázatok révén tovább szélesítette külhoni kapcsolatrendszerét. Az intézet a tárgyévben szoros szakmai kapcsolatot ápol például a következő intézményekkel: Faculty of Agriculture (Szerbia), Institute of Field and Vegetable Crops (Szerbia), Bioforsk Norwegian institute for Agricultural and Environmental Research (Norvégia), AMRA (Olaszország), Wageningen University Soil Physics, Ecohydrology and Groundwater Management Group (Hollandia), Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institute of Geosciences (Németország), IRIS Instruments (Franciaország), Uppsala University (Svédország), University of Kassel (Németország), International Institute for Applied Systems Analysis (Ausztria), Wageningen University (Hollandia), Warsaw Agricultural University (Lengyelország), Research and Development Institute for Environmental Protection (Románia).

Új bilaterális együttműködést kezdtek az Ukrán Tudományos Akadémia nemzetközi hírvélemény biológiai kutatásokkal foglalkozó intézetével (Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

„Az Országos Környezeti Információs Rendszer (OKIR) talajdegradációs alrendszerének (TDR) kialakítása” (KEOP-6.3.0/2F/09-2009-0006, 2010. május – 2012. október) című KEOP projekt célja a mezőgazdasági eredetű környezeti terhelésre, valamint a talajok környezeti állapotára vonatkozó talajvédelmi adatszolgáltatásokhoz szükséges talajtani adatok előállításának és informatikai háttérének biztosítása az EU talajvédelmi stratégiájában meghatározott irányelvek végrehajtásának elősegítése érdekében. További cél a kapcsolódó állami közfeladatok elvégzésének támogatása és a nyilvánosság tájékoztatása érdekében történő talajtani adat- és információk publikálása. A talajdegradációs alrendszer segítségével lehetőség van más OKIR szakrendszerekkel együttesen történő elemzések végrehajtására, az EU felé történő, illetve a hazai országos szintű adatszolgáltatások támogatására, valamint az internetes információ-szolgáltatásra az érintett felhasználók tájékoztatására. A projekt támogatásának összege a teljes futamidőre 285.000 ezer HUF, ebből intézeti támogatás: 11.414 ezer HUF.

„A talaj szerepe az időjárási helyzet alakulásában” (K81432, 2010. június - 2013. június) című OTKA kutatási projekt keretén belül a talaj konvektív csapadékképződésre, valamint a planetáris határréteg-magasság alakulására (PHR) gyakorolt hatásának megállapítását vizsgálják. E hatásokat az MM5 meteorológiai modell-rendszerrel és mérésekkel elemezik. Amennyiben az MM5-modell által szimulált planetáris határréteg-magasság és csapadék-

képződés értékek talajparaméterekre mutatott szignifikáns érzékenysége a talaj fölötti légtérben mért adatokkal igazolható, a lokális talajparaméter-értékek helyi időjárást befolyásoló jelentősége nyer igazolást. Ebből adódóan mind a talajok, mind a talajhasználat időjárást befolyásoló jelentősége megállapítható. A projekt támogatásának összege a teljes futamidőre 17.376 ezer HUF.

„Sekély talajvízű területen telepített ültetvények által a talajban és altalajban okozott sófelhalmozódás statisztikai és hidrológiai modellezése” (NN79835, 2010. szeptember - 2014. augusztus) című OTKA projekt célja, a várható sófelhalmozódást előrejelző modell elkészítése. A kutatás újszerűségét az adja, hogy a sófelhalmozódás minden fontos befolyásoló tényezőjét széleskörűen számításba veszi. Ez idáig csak korlátozott számú tényező kutatása történt meg, és a talajtextúra térbeli variabilitását figyelmen kívül hagyták. A projekt támogatásának összege a teljes futamidőre 32.000 ezer HUF

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Filep T, Szili-Kovács T: Effect of liming on microbial biomass carbon of acidic arenosols in pot experiments. *Plant Soil Environ*, 56 (6): 268–273 (2010)
2. Fodor N, Dobi I, Mika J, Szeidl L: MV-WG: a new multi-variable weather generator. *Meteorol Atmos Phys*, 107: 91-101 (2010)
3. Fodor N, Pásztor L: The agro-ecological potential of Hungary and its prospective development due to climate change. *Appl Ecol Env Res*, 8: 177-190 (2010)
4. Füzy A, Biró B, Tóth T: Effect of saline soil parameters on endomycorrhizal colonisation of dominant halophytes in four Hungarian sites. *Span J Agric Res*, 8 (S1) 44-48 (2010)
5. Libisch B, Villányi I, Füzy A, Horváth N, Biró B: Identification and characterization of bacterial strains capable to degrade aircraft de-icing fluids at four degrees. *J Biotechnol*, 1505: 259 (2010)
6. Máthéné GG, Máthé P, Anton A: Lignitbánya meddőhányók foszfatáz aktivitása. *Agrokem Talajtan*, 59: 357-368 (2010)
7. Prvulovic D, Kastori R, Kádár I: Effects of Se from the seed on antioxidant defense system in *Triticale aestivum* seedlings. *Oxid Commun*, 33/2: 436-442 (2010)
8. Schmidt B, Domonkos M, Şumalan R, Biró B: Suppression of arbuscular mycorrhiza's development by high concentrations of phosphorous at *Tagetes patula* L. *Res J Agricultural Sciences*, 44: 156-162 (2010)
9. Tóth E, Barcza Z, Birkás M, Gelybó Gy, Zsembeli J, Bottlik L, Davis KJ, Haszpra L, Kern A, Kljun N, Koós S, Kovács Gy, Stinli A, Farkas Cs: Arable lands. In: *Atmospheric greenhouse gases: The Hungarian perspective* (ed: Haszpra L.) Dordrecht - Heidelberg - London - New York: Springer, 157-197 (2010)
10. Tóth E, Farkas Cs: Effect of inter-row cultivation on soil carbon dioxide emission in a peach plantation. *Agrokem Talajt*, 59/1: 157-164 (2010)

11. Tóth T: Effect of Zinc and Dolomite Treatments on the Chemical Composition of Acid Sandy Soil and Bean Crop. *Commun Soil Sci Plan*, 41: 2568-2576 (2010)
12. Várallyay Gy: Talajdegradációs folyamatok és szélsőséges vízháztartási helyzetek, a környezeti állapot meghatározó tényezői. *KLÍMA-21 Füzetek*, 62: 4–28 (2010)
13. Várallyay Gy: The impact of climate change on soils and on their water management. *Agronomy Research*, 8: 385–396 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	94	Ebből kutató ² :	44
PhD, kandidátus:	22	MTA doktora:	6
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			11
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			10

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			113
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			109
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	21	idegen nyelven: 27
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 20
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	4	idegen nyelven: 12
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 1
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	7	idegen nyelven: 3

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	15,0	Összes független hivatkozás száma:	346
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	0		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			41
		posztterek száma:	34
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	13	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	11
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			10
Témavezetések száma: TDK munka:	3	Diplomamunka (BSc):	4
Diplomamunka (MSc):	5	PhD:	17

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		332,85	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	6	Teljes saját bevétel:	359,53 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			8
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			7
NKFP:	5	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	26,95 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			7
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	95,74 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			7
EU forrásból:	5	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	133,24 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	5,87 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			78,72 MFt

ÉLETTUDOMÁNYI TÁMOGATOTT KUTATÓCSOPORTOK

BCE ALKALMAZKODÁS A KLÍMAVÁLTOZÁSHOZ KUTATÓCSOPORT

Horváth Levente, PhD

1118 Budapest, Villányi út 29-43.

telefon: 1-482 6261; fax: 1-466 9273; e-mail: levente.horvath@uni-corvinus.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A regionális klímaváltozás elemzése 50 km horizontális felbontású PRUDENCE eredmények alapján, adatbázis létrehozása hatásvizsgálatokhoz. A regionális klímaváltozás elemzéséhez finom felbontású modellek adaptálása és futtatása. A különböző klímaszcenáriók tükrében a hőhullámok hatásának vizsgálata a társadalmi-gazdasági tényezők és a klímaváltozáshoz való adaptív kapacitás összefüggésének becslésére. A pollenszezon előrejelzésének lehetőségei a meteorológiai adatok segítségével. A cönológiai hasonlósági mintázatok indikációs erejének mérése genusz-szintű taxonlisták alapján. A klímaváltozás lehetséges ökológiai hatásainak modellezése elméleti stratégiai szimulációs modellekkel. A hőstressz tejtermelésre gyakorolt hatásának vizsgálata. Kórokozók széllel nagy távolságra való eljutásának és levegő útján való terjedésének modellezése. Különböző vonulási stratégiát mutató madárfajok tavaszi és őszi vonulási időzítésének és biometriai tulajdonságainak 1984–2009 évek közötti változásának elemzése. Klímaváltozás – fenntarthatóság – turizmus kapcsolatrendszerének vizsgálata. Az önkormányzatok helyzetének és lehetőségeinek vizsgálata az éghajlatváltozás tükrében.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Az 1961-1990 és 2071-2100 közötti időszakokra a Kárpát-medence térségére vonatkozó szimulációk alapján értékelték a várható hőmérsékleti és csapadék tendenciákat az A2 és a B2 emisszió szcenáriókra. A hatásvizsgálatokhoz szükséges 2000-2070 közötti időszakra folyamatos, interpolált meteorológiai idősorokat állítottak elő. Elemezték a jövőben várható átlagos hőmérsékleti és csapadékviszonyok megváltozását, valamint 131 extrém klímaindex várható alakulását. Az elvégzett futtatások és vizsgálatok eredményeként napi és havi adatokból álló adatbázist hoztak létre, mely a továbbiakban humán- és állategészségügyi vizsgálatok alapját képezték. A vegetáció és az időjárás kapcsolatának vizsgálatára használatos, távérzékeléssel mért adatokból előállított ún. NDVI vegetációs indexre alapozva különböző technikákat alkalmaztak a klímaváltozás hatásának detektálására, és a vegetáció fenológiai ciklusainak leírására. Hazánk 10 nagyvárosára és a környező régió 10 nagyobb városára vonatkozóan meghatározták a városi hőszigetek intenzitását, s térbeli szerkezetét a napszak, az évszak, az uralkodó cirkulációs viszonyok és a légszennyezettség függvényében.

A különböző klímaszcenáriók vizsgálata során arra kerestek választ, hogy a 2007. évi hőhullámok hatása egyenlően érinti-e a fővárost, a kisebb településeket, illetve a földrajzi tájegységek szerint különböző-e a várható hatás. Az általános, illetve a keringés-rendszeri napi halálozásban szignifikáns időbeli halmozódás volt a július 18-25. közötti, extrém hőhullám idején. A hőhullám idején a többlethalálozás relatív kockázatának területi eloszlásában lényeges különbségek nem mutatkoztak. Az elemzés alátámasztja, hogy a tíz napos hőhullám az ország egész területén közel egyenletesen növelte a halálozás kockázatát. A hőhullámok - a hőmérséklet területi különbségei ellenére - hazánk egész területén jelentős valódi halálozási többletet okoznak, amelyet a várható átlagos élettartam csökkenés egyértelműen alátámaszt.

A pollenexpozíciót alapvetően a pollenszezon hossza, a pollenkoncentrációk nagysága, valamint a területi eloszlás függvényében érintett populáció határozza meg. A pollenszezon napjait a koncentrációktól függően kategóriákba sorolták. Az értékelés során meghatározták a különböző kategóriákhoz tartozó napok, illetve az ekkor érintett populáció nagyságát, amit az állomások teljes szezon napjaihoz, illetve a lehetséges maximálisan érintett populációhoz viszonyították. Az indikátor alkalmazási lehetőségeinek bemutatására az ÁNTSZ Aerobiológiai Hálózat nyolc kiválasztott mérőállomásának 2000 és 2009 közötti napi parlagfű adatsorait elemezték. A 30 pollen/m³ koncentrációt meghaladó napok aránya 2009-ben elérte a teljes pollenszezon 54%-át, az érintett populáció a teljes lakosságszám 56%-át.

A klímaváltozás lehetséges ökológiai hatásait elméleti stratégiai szimulációs modellel tanulmányozták és ennek során hosszútávú változások mellett, extrém vizsgálójeleket, valamint modellparaméterek hatásait is elemezték. Ökológiai monitoring adatbázisokon, köztük dunai alga adatokon és az Országos Növényvédelmi és Erdészeti Fénycsapdahálózat adatbázisán is elemezték a hosszútávú változások és az időjárási és klimatikus tényezők összefüggéseit. Megvizsgálták egyes időjárási paraméterek és az élőlények fenológiájának időzítése közötti kapcsolatokat egy botanikus kerti geofiton fenológiai adatbázis, valamint lepkék fénycsapdázási adatai segítségével és megállapították, hogy mindkét élőlénycsoport esetén a napi hőingások mutatják a legszorosabb összefüggést a fenológia időzítésével és ez a kapcsolat jóval szorosabb, mint az elterjedten alkalmazott hőösszegzési modellek esetében.

Az év során vizsgálták a hőstresszhez való alkalmazkodási képesség genetikai hátterét. A hőstressz a tejtermelés mellett negatívan befolyásolja a szarvasmarhák szaporodásbiológiai mutatóit. Az időjárási frontok ellést beindító hatásának vizsgálatára előkészületeket tettek. Bizonyos kórokozók a széllel nagy távolságra való eljutásának és a levegőben való terjedését modellezték, a modellt kiterjesztve az egyes kórokozókat terjesztő röpképes ízeltlábúak (ún. vektorok) a szél által nagyobb távolságra való sodródásának vizsgálatával. Egyes vektorok terjesztette jelentős fertőzésekkel, illetve parazitózisokkal kapcsolatban folytatták vizsgálatukat, a kullancs közvetítette Lyme-kór bizonyos kórtani, diagnosztikai és epidemiológiai aspektusaira vonatkozóan.

Tizenöt, különféle vonulási stratégiát mutató faj tavaszi és őszi vonulási időzítésének, és biometriai tulajdonságainak (testtömeg, raktározott zsír, szárnyhossz) 1984–2009 évek közötti változását elemezték. A tavaszi vonulás az énekes nádiposzáta és a barátposzáta kivételével mindegyik fajnál korábbra tolódott. Az őszi vonulás időzítése a legtöbb fajnál, a tövisszúró gébics kivételével, későbbre tolódott. Az átvonuló állománnyal is bíró fajoknak az őszi vonulás során trendszerűen, többenél szignifikánsan csökkent az átlagos testtömege, viszont nőtt az átlagos szárnyhossza, míg a Kárpát-medencei izolátumoknál nem figyelhető meg szignifikáns változás. Az eredmények közvetve a klímaváltozás areahatár és/vagy költéssiker módosító hatására utalnak.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A humánegészségügyi kutatási eredményeiket igen jól alkalmazták a hétköznapokban. Évek óta jól működik a hőségriisztási rendszer, de a hóhullámok káros hatásai a meglévő rendszer mellett is jelentkeztek, ezért további hatékonyabb intézkedések kidolgozása szükséges.

A pollenindikátor alkalmazási lehetőségeinek bemutatására az ÁNTSZ Aerobiológiai Hálózat nyolc kiválasztott mérőállomásának 2000 és 2009 közötti napi parlagfű adatsorait elemezték. A 30 pollen/m³ koncentrációt meghaladó napok aránya 2009-ben elérte a teljes pollenszezon 54%-át, az érintett populáció a teljes lakosságszám 56%-át. Az országos szinten ez azt jelenti, hogy 37 napon keresztül 5,6 millió ember volt kitéve ennek az igen magas terhelésnek. Így az

elért eredmények széleskörű alkalmazása elősegítheti a pollenallergiás lakosság alkalmazkodóképességének javítását.

A kutatócsoport tagjai 2010-ben 7 nagy sajtóvisszhanggal rendelkező civil konferencián vettek részt előadóként, melyek elősegítették a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás tudományos eredményeinek társadalmi megismertségének terjesztését.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az év során a Barcelonai Egyetemről érkezett megkeresés kapcsán a Kanári-szigeteken újabban megjelent *angiostrongyliasis* nevű parazitózis epidemiológiájában végeztek vizsgálatokat, amelyek 2011-ben is folytatódnak.

Az ökológiai kutatások terén az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetével, az Erdészeti Tudományos Intézettel, az ELTE Botanikus Kerttel és az MTA Magyar Dunakutató Intézetével alakult ki szoros együttműködés.

A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásainak kutatása során együttműködtek a Magyarországi Üzleti Tanács a Fenntartható Fejlődésért (BCSD Hungary) szervezettel.

Két nemzetközi szervezettel kialakult kapcsolat is fennmaradt: az EPA IG (Environmental Protection Agencies Interest Group on Climate Change and Adaptation) és az EIONET (European Environment Information and Observation Network).

A kutatócsoport felügyelete mellett működik a 2008-ban alakult VAHAVA Hálózat.

A kutatócsoport tagjai, a befogadó intézményekben összesen 952 kontaktórával vesznek részt a hazai felsőoktatásban, és hárman törzstagként is aktív részt vállalnak Doktori Iskolai oktatásában.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Európai környezet-egészségügyi információs rendszer: kockázat, becslés és betegség térképezés „A European Health and Environment Information System for Risk Assessment and Disease Mapping” (EUROHEIS2) EU Népegészségügyi Program.

Regionális indikátorok használata a közegészségügyi helyzet javítására Európában (Use of Sub-National Indicators to Improve Public Health in Europe (UNIPHE) EU Népegészségügyi Program, 2003-2008 (Projekt szám: 2008 13 04).

A kutatócsoport részt vesz a Budapesti Corvinus Egyetem által elnyert TAMOP-4.2.1/B-09/01KMR-2010-0005 pályázat „Fenntartható fejlődés – élhető régió – élhető települési táj” című alprojektjében.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Lakos A, Reiczigel J, Solymosi N: The positive predictive value of *Borrelia burgdorferi* serology in the light of symptoms of patients sent to an outpatient service for tick-borne diseases. *Inflam Res*, 59: (11) 959-964 (2010)
2. Solymosi N, Wagner SE, Maróti-Agóts Á, Allepuz A: Maps2WinBUGS: A QGIS plugin to facilitate data processing for Bayesian spatial modeling. *Ecography*, 33: (6) 1093-1096 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: BCE Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	9	Ebből kutató ² :	8
PhD, kandidátus:	6	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			6

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			84
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			37
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	8	idegen nyelven: 6
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 12
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 9
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 1
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	5	idegen nyelven: 5

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	13,99	Összes független hivatkozás száma:	194
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	194		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			4
		posztterek száma:	4
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	5	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	8	Diplomamunka (BSc):	12
Diplomamunka (MSc):	10	PhD:	6

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		30	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	13,8 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	3,4 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	3,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2
EU forrásból:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	7,4 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

DE APOPTÓZIS ÉS GENOMIKA KUTATÓCSOPORT

Fésüs László, az MTA rendes tagja
4010 Debrecen, Egyetem tér 1. Élettudományi Épület
telefon: 52-416 432; fax: 52-314 989; e-mail: fesus@med.unideb.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatócsoport szerteágazó módon és széles technikai repertoárral közelít a gyulladásos folyamatok molekuláris hátterének megértéséhez. Vizsgálja a szöveti transzglutamináz komplex sejtbioológiai szerepét, különös tekintettel a sejt differenciálódás folyamatára. Tanulmányozzák a dendritikus sejtek és makrofágok fagocitáló képességét, aminek révén azok apoptotikus sejteket képesek eliminálni. Vizsgálják egyes magreceptorok szerepét a dendritikus sejtek differenciálódása során, és kimutatják, hogy ezek milyen géneket szabályoznak.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A szöveti transzglutamináz (TG2) egy indukálható aciltranszferáz, mely fehérjék kalciumion-függő módosítását katalizálja. Kimutatták korábban, hogy a TG2 a sejt magban is megtalálható. A sejt magi lokalizációt mutató TG2 sejt differenciálódásban játszott szerepét neutrofil irányba fejlődő NB4 sejtekben vizsgálták. Megerősítették, hogy a TG2 génexpressziós szinten befolyásolja az NB4 sejtek *all-transz* retinsav-indukálta differenciálódását, elősegítve ezzel a neutrofilekre jellemző funkciók kialakulását. Megállapították, hogy a TG2 szükséges számos kemokin és egyes citokinek (IL-1-béta és IL-8) termeléséhez. A TG2 által okozott expressziós változásokat sikerült kimutatniuk fehérjeszinten is. A TG2 patológiás folyamatokban játszott szerepének tisztázására megállapították, hogy az immunválaszban fontos szerepet játszó makrofágok és dendritikus sejtek felszínén megtalálható a TG2, mely enzimatikusan aktív is. Kimutatták, hogy gyulladásos folyamatok esetén a sejt felszíni enzim mennyisége jelentősen megemelkedik. Mindemellett vizsgálják az egyes ismert mutációknak, SNP-knek megfelelően módosított TG2 formák enzimaktivitását és tulajdonságait. Ezen túlmenően egér fibroblaszt sejtek immortalizálásával TG2 hiányos indukált pluripotens sejt vonalakat állítanak elő további vizsgálatok céljából.

A makrofágok és dendritikus sejtek képesek felismerni és eltakarítani az apoptotikus sejteket. Kimutatták, hogy mind az elhaló neutrofilek, mind az azokat fagocitáló makrofágok felszínén található, homofil kölcsönhatást is biztosító ICAM-3-nak is szerepe van az apoptotikus sejtek felvételében. Kimutatták, hogy a dendritikus sejtek kevésbé hatékonyan fagocitálják az elhaló neutrofileket, mint a makrofágok. Ugyanakkor, a CD1a-negatív dendritikus sejtek sokkal hatékonyabbak, mint a CD1a-pozitív sejtek. Mind a két sejt típus citokin termeléssel válaszol az apoptotikus sejtek felvételekor, de eltérő módon; a CD1a-negatív sejtek IL-6, IL-8 és TNF-alfa, míg a CD1a-pozitív sejtek IL-10 és IL-12 termelésbe kezdenek. A PPAR γ magreceptor aktiválása elsősorban a CD1a-negatív irányba történő differenciálódást segíti elő, és növeli ezen sejt típus fagocitáló képességét. Kimutatták továbbá, hogy a széleskörűen alkalmazott gyulladáscsökkentő szer, a dexametazon a felszíni annexin II és MHC II fehérjéken lévő szialsavak számának csökkentésével járul hozzá a humán makrofágok fagocitáló képességének növeléséhez. Megállapították, hogy az autofágiával elhaló sejtek fagocitózisa során a fagocitáló makrofágokban a NALP3 citoplazmatikus érzékelőn keresztül

inflammaszóma aktiválódás és ennek következtében IL1-beta aktiválás és szekréció történik, vagyis igen erős gyulladási reakció indul el.

A korábbiakban említett PPARgamma egy lipid-aktivált transzkripciós faktor, mely a lipid metabolizmuson túl a dendritikus sejtek és a makrofágok gyulladási válaszát is szabályozza. Ezek a sejtek különböző gyulladási környezetekben aktív génexpressziós változásokkal eltérő altípusú sejtekké alakulnak. Amíg a gyulladási citokinek gátolták, addig az IL-4 serkentette a PPARgamma aktivitását mindkét sejtípusban. Kimutatták, hogy az IL-4 úgy eredményez aktivációt, hogy elősegíti a PPARgamma STAT6-hoz való kapcsolódását a PPARgamma által szabályozott gének promóterén. Ezáltal növekedhet meg a PPARgamma által szabályozott gének száma, és egyúttal az IL-4 hatására adott válasz mértéke.

Az RXR magreceptor sok más receptorhoz is képes kapcsolódni. Egyes esetekben a létrejött heterodimer csak a másik partneren keresztül aktiválható (pl. RAR, D vitamin), míg más komplexekben az RXR-on keresztül is (pl. LXR, PPARgamma). A heterodimerekben található partner receptor szerepe nem kellően tisztázott a komplex aktiválásában, ezért mikroarray és qPCR technikákkal minden lehetséges RXR által szabályozott folyamatot megvizsgáltak a monocita-dendritikus sejt differenciáció útvonalán. Különböző aktiváló szerek alkalmazásával azt találták, hogy meglehetősen sok gén csak a PPARgammán, vagy csak az LXR-on keresztül aktiválódott, és amelyekre az RXR aktiválása önmagában nem volt hatással. Sikertelenül azonosítottak olyan folyamatokat is, melyek PPARgamma és LXR függetlenül, valószínűleg RXR homodimereken keresztül szabályozódnak. Kimutatták továbbá, hogy az LXR magreceptor aktiválása elősegíti a dendritikus sejtek monocitákból történő differenciálódását. Ugyanakkor, az LXR aktiválása a már érett dendritikus sejtekben gyulladási citokinek termelését indítja be, szabályozva a sejtek működését. A retinoid indukált folyamatok általában fontos szerepet játszanak a sejt differenciálásban. Kimutatták, hogy az all-transz retinsav jelen van a szérumban, és a mennyisége elegendő is a retinsav válasz indukálásához a differenciálatlan embrionális őssejtekben. Ez a válasz azonban eltűnik, amikor megindul az őssejtek spontán differenciálódása embrioid testekké. További retinsav adása leállítja az őssejtek spontán differenciálódását, és megváltoztatja a sejtek genetikai programját. Megállapították azt is, hogy a retinsav meggyorsítja a glukokortikoidok által indukált fiziológiai sejtfejlődés menetét, azáltal, hogy fokozza a ligand kötött glukokortikoid receptor által aktivált transzkripciós folyamatokat.

Megvizsgálták, hogy a pszoriázis, a reuma, és a Chron-betegség milyen génexpressziós változásokkal járnak a betegek véréből izolált monocitákban az egészséges kontrollokhoz viszonyítva. Azonosítottak öt univerzális gént, melyek mindhárom betegségben azonos módon viselkedtek (ADM, AQP9, CXCL2, IL10 és NAMPT), illetve betegség-specifikusan expresszáló géneket is találtak.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

E emberek millióinak okoz számos krónikus gyulladási betegség szenvedést. A gyulladási folyamatok bemutatott vizsgálata során nyert eredmények lehetővé teszik több, nagy népszerűséget érintő betegség kialakulásának megértését, mint például a reuma vagy a pszoriázis. A felvetett kérdésekre kapott válaszok hozzájárulnak olyan betegségek terápiájához is, mint az érelmeszesedés, a Chron-betegség és a promielocitás leukémia. Fontos továbbá hangsúlyozni, hogy a bemutatott projektek fontos részét képezik a tudományos utánpótlás nevelésének, hiszen számos diplomamunkás és doktorandusz csatlakozott hozzájuk.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport teljes állománya részt vesz a DE OEC Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézetének oktatómunkájában. Közülük négy fő vesz részt témavezetóként az egyetem doktori képzésében. A kutatócsoport ebben az évben szoros együttműködést alakított ki az Aston Egyetem Biokémiai Intézetével (Birmingham, Nagy-Britannia), a Tamperei Egyetem Gyermekgyógyászati Klinikájával (Tampere, Finnország), valamint a Pécsi Tudományegyetem Biotechnológiai Kutatóközpontjával. Ezen túlmenően sikeres ipari kutatás-fejlesztési kapcsolatokat épített ki a Covalab nevű céggel (Lyon, Franciaország).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport munkáját kiváló pályázati háttérrel végzi. Ebben az évben három új NKTH és egy EU pályázatot nyert el, amellyel a meglévő források mellett, stabilan tudja biztosítani a munkájához szükséges anyagi forrásokat.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Szántó A, Bálint BL, Nagy Z, Barta E, Dezső B, Pap A, et al. (7, Széles L, 13, Nagy L): STAT6 transcription factor is a facilitator of the nuclear receptor PPAR γ -regulated gene expression in macrophages and dendritic cells. *Immunity*, 3 (5): 699-712 (2010)
2. Csomós K, Német I, Fésüs L, Balajthy Z: Tissue transglutaminase contributes to the all-trans retinoic acid induced differentiation syndrome phenotype in the NB4 model of acute promyelocytic leukemia. *Blood*, 116 (19): 3933-3943 (2010)
3. Széles L, Póliska S, Nagy G, Szatmári I, Szántó A, Pap A, et al. (9, Rühl R, 11, Nagy L): Research resource: transcriptome profiling of genes regulated by RXR and its permissive and nonpermissive partners in differentiating monocyte-derived dendritic cells. *Mol Endocrinol*, 24 (11): 2218-31 (2010)
4. Majai Gy, Gogolák P, Ambrus C, Vereb Gy, Hodrea J, Fésüs L et al.: PPAR γ modulated inflammatory response of human dendritic cell subsets to engulfed apoptotic neutrophils. *J Leukocyte Biol*, 88 (5): 981-991 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: DE Apoptózis és Genomika Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	8	Ebből kutató ² :	8
PhD, kandidátus:	7	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			14
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			14
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 14
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	72,76	Összes független hivatkozás száma:	1249
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	1249		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			12
		posztterek száma:	25
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			6
Témavezetések száma: TDK munka:	4	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	12

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,5	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	241,6 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			5
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	62,8	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			3
NKFP:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	10,1 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	38,0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	16,0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			4
EU forrásból:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	80,7 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	34,0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

DE HAEMOSTASIS, THROMBOSIS ÉS VASCULARIS BIOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Muszbek László, az MTA rendes tagja
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
telefon: 52-431 956; fax: 52-340 011; e-mail: muszbek@med.unideb.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A faktor XIII (FXIII) struktúrájának, funkciójának és szabályozásának kutatása

A két FXIII alegység komplexképződésével kapcsolatos vizsgálatok folytatása tisztított alegységekkel és alegység fragmentekkel felületi plazmon rezonancia módszerrel. FXIII alegységek és fragmentjeik előállítására rovarsejtekben történő fehérjeszintézissel. A FXIII komplex és az alegységek kvantitatív meghatározása testnedvekben (könny, likvor), és a komplex képződés vizsgálata normál és patológias körülmények között.

Aktív FXIII-at gátló peptid(ek) szintézise. Az aktivált FXIII (FXIIIa) 3 dimenziós struktúrájának véglegesítése és hasznosítása a szubsztrát-enzim kölcsönhatás feltérképezésében.

A FXIIIa spontán inaktivációját előidéző szerkezeti változások vizsgálata. A trombomodulin-FXIII-faktor V Leiden mutáció interakciójának hatása a fibrinolízisre.

A FXIII szintek és a FXIII-A Val34Leu polimorfizmusa különböző vaszkuláris-trombotikus kórképekben

A FXIII-A p.Tyr204Phe és a FXIII-B p.His95Arg, ill. IntronK n.29756 C>G polimorfizmusok miokardiális infarktus (MI) rizikójára kifejtett hatásának vizsgálata fiatal illetve idősebb betegeknél. E polimorfizmusok hazai gyakoriságának megállapítása populációs kontroll csoportnál.

Ischaemias stroke-ot elszenvedett és trombolízisen átesett betegek vizsgálata annak céljából, hogy a plazma FXIII szintek és a FXIII polimorfizmusok hogyan befolyásolják a trombolízis hatékonyságát.

Az érendothelium, a hemoxigenáz-ferritin rendszer és a gyulladás kapcsolata vaszkuláris betegségekben

Vörösvértestek, hemoglobin, hem és vas szerepének vizsgálata az érlemezés kialakulásában és kórlefolyásában.

Az intracelluláris ferritin és ferroxidáz aktivitás szerepének tanulmányozása a vaszkuláris simaizomsejtek és oszteoblasztok kalcifikációs folyamataira.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A faktor XIII (FXIII) struktúrájának, funkciójának és szabályozásának kutatása: Folytatták a FXIII és alegységeinek vizsgálatát könnyben. Az általuk előző beszámolási évben kifejlesztett igen érzékeny kemilumineszcens immunoassay segítségével kimutatták, hogy cornea transzplantációt követően igen kifejezetten megemelkedik a könny FXIII tartalma, ellentétben egyéb fehérjékkel (a total protein koncentráció csökken). Az emelkedés maximuma az első napon van, de a szintek még a 7. napon is emelkedettek maradnak. A FXIII szintek

emelkedése lényegesebben magasabb azoknál, akiknél a későbbiekben a cornea neovaszkularizációja következik be. Az eredményekből írt közlemény 2011 elején jelent meg. Az aktív FXIII alapvetően előző évben elkészített molekulamodelljét kiegészítették további molekuladinamikai számítások eredményével, és a tanulmányt publikálták. Két különböző eljárással is sikerült a FXIIIa sztubsztrát dodekapeptidet úgy módosítani, hogy az az enzim hatékony irreverzibilis gátlószerevé vált. Az inhibitor peptidek FXIIIa-val történő kölcsönhatásának karakterizálása folyamatban van. A kutatócsoport az előző évben kimutatta, hogy a trombomodulin jelentősen prolongálja a FXIII aktivációját és a fibrinolízist gátló α_2 PI fibrin háléhoz történő kovalens rögzítését, míg a trombózishajlamot erőteljesen fokozó FV Leiden mutáció kiiktatja a trombomodulinnak ezt a hatását. E kutatást kiterjesztették a fibrinolízis vizsgálatára és kimutatták, hogy a trombomodulin által késleltetett FXIII aktiváció fokozott fibrinolízishez vezet, ami Leiden mutáns egyénekben elmarad, azaz a Leiden mutáció kiiktat egy fontos profibrinolítikus/antitrombotikus mechanizmust. A közlemény összeállítása folyamatban van.

A FXIII szintek és a FXIII-A Val34Leu polimorfizmusa különböző vaszkuláris-trombotikus kórképekben: A FXIII szinteknek és a FXIII-A Val34Leu polimorfizmusnak fiatal korban bekövetkezett miokardiális infarktusz rizikójára kifejtett hatásának vizsgálata előző évben befejeződött és 2010-ben e vizsgálatokat kiterjesztették egyéb FXIII-A és FXIII-B polimorfizmusokra, e vizsgálatok első fázisának befejezése 2011-ben várható. A FXIII-A Val34Leu polimorfizmusnak a stroke, ill a halálos kimenetelű stroke rizikójára kifejtett hatásának vizsgálatát – a megfelelő közlés érdekében – további betegek bevonásával kiegészítették. A konklúzió, hogy a polimorfizmus nem befolyásolta a stroke gyakoriságát, ugyanakkor homozigóta formája nőkben jelentősen fokozta a halálos kimenetelű stroke veszélyét, nagyobb beteganyagban sem változott. A tanulmány első részét 2010-ben közzétették. A FXIII és az aterotrombotikus megbetegedésekre vonatkozó kutatásaikat összefoglaló közleményben is ismertették.

Az érendothelium a hemoxigenáz-ferritin rendszer és a gyulladás kapcsolata vasculáris betegségekben: Az elmúlt években a hemfehérjék és low-density lipoprotein kölcsönhatását vizsgálták, és ezt követően 2010-ben a hemfehérjék érlelmeszesedéses plakkra kifejtett hatását tovább tanulmányozták. Tanulmányaik derítették fényt arra, hogy a vörösvértestek miután belépnek a lágy plakkba, azonnal szétesnek, és a kiszabaduló hemoglobin oxidálódik. Az oxidáció eredményeképpen az érlelmeszesedés területén ferro (FeII) hemoglobinnal ferri (FeIII) hemoglobin (methemoglobin), ferryl (FeIII/FeIV=O) hemoglobin és hemikróm keletkezik és halmozódik fel. Az oxidáció a hem-globin kötések gyengülésével hem-felszabadulást okoz, továbbá a fehérjekonformáció megváltoztatásával sejtaktivációt, illetve inflammációt idéz elő. A szabaddá váló hem a lipid fázisba történő beoldódás után hem-vas katalizálta oxidációs láncreakciót indít el, ami az interakciók rendkívüli mértékű felgyorsulásának köszönhetően következményes endotéliumkárosodást eredményez. A láncreakciókban a hem porfirin gyűrűje elég, és a szabaddá váló vas a plakk lipid doménjében reked. A sejtekben a hemoxigenáz/ferritin védekező, illetve adaptációs rendszer jelenlétét és annak aktivációját is leírták. Bevérzett lágy plakkokat elemezve nagy mennyiségű ferrihemoglobin felhalmozódást észleltek. Ezen molekulák 30%-a multimer formában volt jelen, és ezzel párhuzamosan a hemoglobin frakcióban ditirozin keresztkötések jelentek meg. A hemoglobin molekulák plakk lipid interakciója alatt ferryl (FeIII/FeIV=O)/ferri (FeIII) átalakulást észleltek, ami következményes intramolekuláris elektronvándorlást idézett elő tirozil-gyököt eredményezve. A vörösvértestek, hemoglobin, hem és vas érlelmeszesedés pathogenezisében betöltött szerepének vizsgálatait 2010-ben közzétették. A hemosziderózisok egyik szövődménye a súlyos mértékű csonttritkulás és az ennek köszönhető másodlagos csonttörések, azonban a kóros csontátépülés sejt és molekuláris szintű mechanizmusa a mai

napig nem volt ismert. Korábban megfigyelték, hogy a krónikus veseelégtelenségben észlelt emelkedett foszfátszint okozta simaizomsejt-kalcifikációt és a csontsejteké történő transzformációt a H-ferritin gátolja. Feltételezték, hogy az oszteoblasztok aktivitását és mineralizációját az intracelluláris H-ferritin szabályozza magyarázatot adva a hemosziderózisban megfigyelhető csontritkulásra. Igazolták, hogy a H-ferritin az oszteoblasztok aktivitását és differenciálódását gátolja, ami a csökkent alkalikus foszfatáz, a nátrium-foszfát kotranszporter (Pit-1), a Cbfa-1 (core binding factor alpha-1 – csont specifikus transzkripciós faktor) mRNS és fehérje szintű génexpressziókban tükröződik vissza. Kimutatták, hogy a kalciumkötő fehérjék (oszteokalcin, oszteopontin) szintézise is csökken, és az extracelluláris kalcium és foszfát akkumulációja mérséklődik.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport vezetője több TV interjúban a laikusok számára érthető módon is ismertette kutatásaik lényegét, ill. annak társadalmi hasznosságát. Ezen kívül a kutatócsoport tagjai lényeges szerepet vállaltak a Debreceni Egyetemen tehetséges középiskolások részére megszervezett Nyári Tudományos Tábor előkészítésében és munkájában, ahol e kutatások ismertetésre kerültek, és a diákokat bevonták a laboratóriumi munkába is.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az International Society of Thrombosis and Haemostasis, Scientific and Standardization Committee keretében a kutatócsoport vezetőjének vezetésével ajánlás („position paper”) kidolgozása a XIII-as faktor hiány diagnózisára. Meghívás a Novo Nordisk (Dánia) gyógyszergyár konzultációs csoportjába és együttműködés a gyár kutató csoportjával. Associate Editor pozíció a Thrombosis Research és Section Editor pozíció a Thrombosis and Haemostasis tudományos folyóiratokban. 2010-ben iduló további új kollaborációk partnerei: Akitada Ichinose, Yamagata University, Japan, Robert A.S. Ariens University of Leeds, UK. Együttműködés a Diagnosticum Zrt. és a Labexpert Kft cégekkel új diagnosztikai eljárások kidolgozására a Jedlik Ányos pályázat keretében. A munkacsoport résztvevői közül hatan a DE Laki Kálmán Doktori Iskola PhD témavezetői és részt vettek a Klinikai Laboratóriumi Kutató MSc képzés akkreditációs anyagának az elkészítésében.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

2010-ben induló elnyert pályázatok: OTKA CNK 80776, OTKA K 83478, TÁMOP 4.2.1./B Kutatóegyetemi támogatás, Japanese Society for the Promotion of Research travel fellowship. 2010-re áthúzódó pályázatok: OTKA K 78386, ETT 460/09, Jedlik Ányos NKFP07A1.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Shemirani AH, Pongracz E, Antalfi B, Adany R, Muszbek L: Factor XIII A subunit Val34Leu polymorphism in patients suffering atherothrombotic ischemic stroke. Thrombosis Research, 126: (2) 159-162 (2010)
2. Muszbek L, Bereczky Z, Bagoly Z, Shemirani AH, Katona E: Factor XIII and atherothrombotic diseases. Seminars in Thrombosis and Hemostasis, 36: (1) 18-33 (2010)
3. Orosz ZZ, Katona E, Facsko A, Berta A, Muszbek L: A highly sensitive chemiluminescence immunoassay for the measurement of coagulation factor XIII subunits and their complex in tears. Journal of Immunological Methods, 353: (1-2) 87-92 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: DE Haemostasis, Thrombosis és Vascularis Biológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	7	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			4

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			9
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			9
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	9
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	9
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	306	Összes független hivatkozás száma:	298
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	357		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			10
		posztterek száma:	8
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	3	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	5
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	3	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	12

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		33,0	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	110,4 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			3
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	45,8 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	51,6 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			2
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	13,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

DE IDEGTUDOMÁNYI KUTATÓCSOPORT

Kisvárday Zoltán, az MTA doktora

4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

telefon: 52-255 724; fax: 52-432 290; e-mail: kisvarday@chondron.anat.dote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A központi idegrendszer különböző szerveződési formáit képviselő szenzoros területek - gerincvelő, agytörzs, látókéreg (fájdalom, akusztikus és vizuális érzékelés) - funkcionális-morfológiai vizsgálata a neurobiológia kísérletes és modellezési eszközeivel. A normál és kóros állapotok hátterében álló idegi összeköttetések egysejt- és hálózati szintű megismerése és transzmitterspecifikus kölcsönhatások kimutatása. A kutatások kiterjednek a neuronális hálózatokat magában foglaló extracelluláris mátrix (ECM) szerepére is.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A HCN2 kation csatorna fehérje kifejeződésének változása a gerincvelő hátsó szarvában gyulladással járó fájdalommal

Jól bizonyított, hogy a perifériás idegrostok által expresszált HCN csatornák jelentős mértékben hozzájárulnak fájdalomérzést keltő idegi ingerületek kialakításához. Egyik korábbi munkájukban azt is kimutatták, hogy HCN2 csatorna fehérjéket a perifériás axonokon kívül a P-anyagot tartalmazó peptiderg nociceptív primer afferensek centrális axon terminálisai expresszálnak a gerincvelő hátsó szarvának I.-II. laminájában. Ebből arra gondoltak, hogy a HCN2 csatornák szerepet játszhatnak a gerincvelői szintű fájdalom feldolgozásban. Jelenlegi kísérleteikkel ezt a feltételezést kívánták igazolni. Kísérleti patkányok egyik oldali hátsó végtagjának talpába komplett Freund adjuvánst (CFA) injektáltak, és vizsgálták, hogy a CFA injekcióval kiváltott gyulladással járó fájdalom hogyan változtatja meg a HCN2 kifejeződését a gerincvelő hátsó szarvában. Azt találták, hogy a CFA injekciót követő harmadik napra, amikor a gyulladt hátsó végtag nociceptív válaszkészsége elérte a maximumát, a HCN2-immunreaktív axon terminálisok száma szignifikánsan nőtt az azonos oldali gerincvelő hátsó szarvának I.-II. laminájában. A HCN2 immunreaktivitás növekedése mellett nőtt a P-anyag-immunreaktivitás is. Ezen túl, a kontroll állatokhoz hasonlóan, a HCN2- és az SP-immunreaktivitás közötti kolokalizációt szintén jelentősen megemelkedettnek találták, ami azt mutatja, hogy azokban a nociceptív elsődleges érző rostokban, amelyekben a hátsó végtagba injektált CFA hatására megemelkedett a P-anyag szintje, növekedett a HCN2 csatorna fehérjék mennyisége is. Eredményeik azt sugallják, hogy a HCN2 ioncsatorna mechanizmusok szerepet játszhatnak a P-anyag által közvetített gerincvelői fájdalom feldolgozásban nemcsak a naív állatokban, hanem krónikus gyulladással járó fájdalmakban is.

A sejtadhéziós molekulák és az extracelluláris mátrix (ECM) szerepe a látó-, egyensúlyozó és somatoszenzoros rendszer regenerációs és plaszticitási folyamataiban

Vizsgálták az ECM egyik fontos molekulacsoportjának, a chondroitinszulfát proteoglikánnak (CSPG) a megoszlását egér és patkány agytörzsben. Eredményeik azt mutatták, hogy a CSPG reakció area-dependens megoszlást mutatott az agytörzsi szürke- és fehérállományban. A neuronok sejttestjét, proximális dendritjeit és az axoneredési dombot körülvevő, CSPG pozitív perineuronális háló (PN) a mesencephalonban kifejezett volt a szemmozgató agyidegek magjaiban, valamint a nucleus ruber és a substantia nigra területén. A

rhombencephalonban a somatomotoros agyidegi magok, a vestibularis és cochlearis magok, a formatio reticularis nucleus magnocellularisa és az oliva inferior neuronjai körül a PN mérsékelt vagy erős pozitivitást mutatott. A CSPG heterogén megoszlása azt jelentheti, hogy a szemmozgások és a testtartás kontrolljában résztvevő agytörzsi területek különböző módon vesznek részt a vestibularis léziót követő kompenzációs folyamatokban.

Irodalmi adatok vannak arra vonatkozóan, hogy a PN ECM összetétele változatos képet mutat, ami szoros kapcsolatba hozható az adott idegsejt morfo-funkcionális sajátásaival és regenerációs kapacitásával. Ennek a kérdésnek a vizsgálatára *in vitro* szeletben fiziológiai méréseket végeztek patkány nucleus cochlearis dorsalisának neuronjain majd biocytinnel feltöltötték és vizualizálták a sejteket. A NeuroLucida segítségével rekonstruált sejteken kvantitatív analízist végeztek 21 morfológiai paraméter multivariáns statisztikai módszerrel történő összehasonlításával, amelynek alapján az óriás és a piramis sejteket egyértelműen tudták azonosítani.

Agykérgi axonok anyag és vezetési késés megmaradásának optimalizáció vizsgálata

A Látásbiológiai kutatócsoport az agyi komplex ideghálózatok szerveződését tanulmányozta, s ennek terén ért el számottevő eredményt. Vizsgálták az idegsejtek kapcsolatának térbeli kiterjedését és információvezetési paramétereit összehasonlítva a biológiai mintákat a modellezéssel kapott mintákkal. Ismert, hogy az agy komplex összeköttetésének hátterében több billió axon gyors, szinaptikus kommunikációja áll. Ennek megfelelően az egyes idegsejtek axonjai meghatározzák az információ áramlás irányát az agyban. Több mint száz éve, hogy Ramon y Cajal először feltételezte, hogy megmaradási törvények szabályozzák az agyi „huzalozás” hosszát és a szinaptikus késést, amelyek meghatározzák az egyes axonok elágazódását és vezetési képességét. Ennek ellenére mindeddig nem sikerült az egyes axonok tér és időbeli „költségét” kísérletesen meghatározni. A látásbiológiai munkacsoport gyakorlati példák segítségével, azaz *in vivo* intracellulárisan töltött serkentő és gátló (kosársejt) típusú kérgi idegsejtek 3-dimenziós rekonstrukcióit kombinálta gráf-optimalizáló algoritmusokkal vizsgálta a Cajal-féle megmaradási törvényt. Azt találták, hogy az agykérgi axonok szignifikánsan hosszabbak voltak az optimálisnál. A kérgi axonok időbeli „költsége” szintén szuboptimális volt, habár a számítások jóval rövidebb vezetési késéseket eredményeztek, mint a minimum-hosszal rendelkező axonok. Felfedezték, hogy az axon-elágazódási pontok az axon késésben előszeretettel eredményeznek alacsony időbeli szóródást, és közeli kapcsolatot indukálnak a kérgi távolság és a vezetési késés tekintetében. Ezen kívül megállapították, hogy a gátló kosársejtek axon vezetési késése szűkebb időbeli ablakban található, mint a serkentő tüskés dendritű idegsejtek axon vezetési késése, ami segítheti a gátló idegsejtek szignáldetektálását. Az eredmények alapján úgy találták, hogy a neuronális hálózatok kommunikációjában a kismértékű huzalozási növekmény kompromisszumon keresztül növeli az időbeli hatékonyságot és pontosságot. Az eredmények betekintést nyújtanak az agyi szerveződés és kommunikáció alapjaiba és annak fejlődésébe, ahol az időbeli pontosság kulcsfontosságú előfeltétel az ún. koincidencia detektálásban, szinkronizációs mechanizmusokban és a gyors hálózati oszcillációkban.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Minden év márciusában az Idegtudományi Kutatócsoport egynapos rendezvényt szervez az agykutatás hete alkalmából, amellyel csatlakozik ahhoz a nemzetközi mozgalomhoz, amit a DANA alapítvány fémjeléz. Ennek során előadásokat és egyéb programokat tartanak, ahol iskolások, nyugdíjasok és a téma iránt érdeklődők bevonásával népszerűsítik az idegtudományokat, különös tekintettel az agy megismerését. Laboratóriumok látogatására is

sor került és neves szakértőkkel beszélhettek a programban résztvevők. 2010-ben az „Agykutatás hete” alkalmából a női és férfi agy közötti különbségekről és azonosságokról volt szó. Helyszín: DAB Székház, Debrecen (2010. március 19.).

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Hazai kapcsolatok: Debreceni Egyetem Molekuláris Medicína Kutató Központ (European Center of Excellence), Debreceni Egyetem, Élettani Intézet, Debreceni Egyetem, Konzerváló Fogászati Tanszék, Debreceni Egyetem, Fül-Orr Gége Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Orvostudományi Kar, Élettani Intézet.

Nemzetközi kapcsolatok: Franciaország (UNIC-CNRS, Gif-sur-Yvette és Université Paris Descartes), Svájc (EPFL, Lausanne), Németország (Ruhr-University Bochum), Japán (National Institute for Physiological Sciences, Okazaki), Norvégia (University of Oslo), Anglia (Imperial College, London, UK), Portugália (University of Porto).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

2010-ben futó hazai pályázatok: OTKA (2007-2011), OTKA (2007-2011), OTKA (2008-2012), TIOP 1.3.1-07/2/2F (2009-2011), TÁMOP 4.2.1/B-09/1KONV (2010-2012).

2010-ben futó nemzetközi pályázatok: FP6-2004-IST-FETPI (2005-2010); FP7-PEOPLE-ITN (2009-2013).

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Budd JML, Kovács K, Ferecskó AS, Buzás P, Eysel UT, Kisvárdy ZF: Neocortical Axon Arbors Trade-off Material and Conduction Delay Conservation. PLoS Comput Biol, 6 (3): e1000711. doi:10.1371/journal.pcbi.1000711 (2010)
2. Karube F, Kisvárdy ZF: Axon topography of layer IV spiny cells to orientation map in the cat primary visual cortex (area 18). Cerebral Cortex, doi:10.1093/cercor/bhq232 (2010)
3. Kelentey B, Deak A, Zelles T, Matesz K, Földes I, Veress G, Bacskai T: Modification of innervation pattern by fluoroquinolone treatment in the rat salivary glands. Anat Rec, 293: 271-279 (2010)
4. Bacskai T, Veress G, Halasi G, Matesz C: Crossing dendrites of the hypoglossal motoneurons: possible morphological substrate of coordinated and synchronized tongue movements of the frog, *Rana esculenta*. Brain Res, 1313: 89-96 (2010)
5. Papp I., Holló K, Antal M.: Plasticity of hyperpolarization-activated and cyclic nucleotide-gated cation channel subunit 2 expression in the spinal dorsal horn in inflammatory pain. Eu. J Neurosci, 32: 1193-1201 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: DE Idegtudományi Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	1	Ebből kutató ² :	1
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			1

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			5
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			5
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			5
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			5
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	20,28	Összes független hivatkozás száma:	176
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	181		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			0
		posztterek száma:	10
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	2
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			4
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	3

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	10,3	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2,0	Teljes saját bevétel:
		46,8
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0
		MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:		2
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	10,5
		MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:		0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		22,3
MFt		
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:		0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0
		MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:		0
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		14,0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		0
		MFt

DE NÉPEGÉSZSÉGÜGYI KUTATÓCSOPORT

Ádány Róza, az MTA doktora
4028 Debrecen, Kassai út 26/b.
telefon: 52-417 267; fax: 52-417 267; e-mail: adany@dote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A Háziiorvosi Morbiditási Adatgyűjtési Program (HMAP) strukturális és módszertani lehetőségeire építve, célzott vizsgálatok keretében a metabolikus szindróma, a magasvérnyomás- és a diabetes szűrés, ellátás/gondozás módszertanának és azok hatékonyságának feltérképezése.

Genetikai epidemiológiai és népegészségügyi genomikai tanulmányok a kardiovaszkuláris, daganatos és krónikus májbetegségek, valamint a diabetes iránti fogékonyság hátterének feltárására valamint prediszpozícióra utaló markerek azonosítására.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A Háziiorvosi Morbiditási Adatgyűjtési Programra alapozott felmérések

A magyar lakosság rossz egészségi állapota elsősorban a nem-fertőző betegségek alacsony hatékonyságú prevenciójával és gondozásával magyarázható. A kutatócsoport célzott vizsgálatot végzett, annak érdekében, hogy átfogó képet kapjon a diabetes mellitus betegek körében előforduló társbetegségekről. A keresztmetszeti vizsgálat az 50 év feletti magyar populációra reprezentatív mintája 1239 főből állt. A leggyakoribb társbetegség a hipertónia, a lipidanyagcsere-zavar és az elhízás volt. A minta lehetőséget nyújtott a diabetes mellitus szövődmények megjelenése és a kezdeti terápiás igény, azaz a felfedezéskori stádium közötti kapcsolat vizsgálatára. A kezdeti terápiás igény alapján korai- (csak diétával gondozott) és előrehaladott stádiumú (azaz később felfedezett és gyógyszeres, illetve inzulinra alapozott ellátást igénylő) betegek különíthetők el. Az adatokat kor, nem, képzettség, családi állapot és a diabetes mellitus tartama szerint korrigált esélyhányadosokkal elemezték logisztikus regresszió segítségével. Eredményeik szerint a késői diagnózis szignifikánsan emelte a retinopátia kockázatát. A vizsgálati eredmények alapján hangsúlyozandó nemcsak a korai diagnózis, de a felfedezést követően intenzív gondozási protokollok alkalmazásának fontossága is.

Magyarország Európában vezető pozíciót foglal el a krónikus májbetegségek okozta halálozást illetően, ami kedvezőtlen egészségmagatartási tényezőkre vezethető vissza. A kutatócsoport 287 krónikus májbeteg és 892 kontroll egyént bevonva értékelte az életmód tényezők szerepét. Lineáris regressziós vizsgálattal igazolták a szocio-ökonómiai státusz rizikófaktor jellegét, de azt is kimutatták, hogy a szocio-ökonómiai státusszal kapcsolatos megbetegedési kockázat csak részben magyarázható életmódbeli tényezőkkel.

Genetikai epidemiológiai vizsgálatok

A kutatócsoport a 2-es típusú diabetes mellitus hátterében álló genetikai eltérések vizsgálatához a magyar lakosságot reprezentáló DNS mintapopuláción – melyet a kutatócsoport hozott létre – végzett elemzéseket. A 2-es típusú diabetes mellitusban szenvedő betegpopuláció 1300 főből állt, melyhez egy 1184 főből álló referenciakontroll populációt

rendeltek. Genetikai epidemiológiai vizsgálataik a *PPAR γ* gén Pro12Ala polimorfizmusa, a *KCNJ11* gén *E23K* variánsa és a *TCF7L2* rs7903146 mutáció vizsgálatára irányultak. A fenti gének mutációira meghatározták a vad, heterozigóta és mutáns genotípusok előfordulását, valamint a vad és mutáns allélok gyakoriságát a referencia populációban. Eredményeik szerint a mutáns „minor” allélfrekvenciák azonosak más kaukázusi populációkra jellemző allélfrekvenciákkal (*PPAR γ* : 0,13 *KCNJ*: 0,36 *TCF7L2*: 0,3). Eset-kontroll vizsgálati elrendezésben összefüggés elemzéseket végeztek, mellyel számszerűsíthető, hogy a magyar populációban az irodalmi adatok alapján azonosított rizikóallélok milyen kapcsolatba hozhatók a 2-es típusú cukorbetegséggel. Kimutatták, hogy a *KCNJ* gén mutáns genotípusa 41%-kal fokozza a betegség kialakulásának esélyét a magyar felnőtt populációban a vad genotípushoz képest. A *TCF7L2* gén heterozigóta genotípusa 22%-kal, a mutáns genotípusa 48%-kal fokozza a betegség kialakulásának esélyét a magyar felnőtt populációban a vad genotípushoz képest. A *PPAR γ* génre nem kaptak szignifikáns különbséget.

Elemezték az alkohol dehidrogenáz (ADH) géncsalád polimorfizmusait. A génről ismert, hogy fontos funkcionális polimorfizmusai a korábban vizsgált, *ADH1B* génben található rs1229984, valamint az *ADH1C* gén rs1693482 és rs698 polimorfizmusai. Korábbi vizsgálataik szerint az rs1229984 jelenléte védő hatásúnak bizonyult az alkoholizmus és ezáltal a krónikus májbetegségek kialakulásával szemben. A fenti polimorfizmusokra 273 krónikus májbeteg, illetve 745 nem májbeteg, 45-64 év közötti férfi genotípusát határozták meg. Eredményeik szerint az rs1693482 és az rs698 polimorfizmusok homozigóta mutáns formában szignifikánsan növelik az alkoholfogyasztás gyakoriságát ($p=0,016$ és $p=0,012$), valamint az alkoholizmus kialakulásának esélyét ($p=0,030$ és $p=0,025$). Az rs1229984 polimorfizmussal végzett együttes vizsgálatok során kiderült, hogy az rs1693482 és az rs698 polimorfizmusok, ha az rs1229984 vad alléljával társulnak, akkor már heterozigóta formában is hozzájárulnak az alkoholizmus kialakulás esélyének növeléséhez (heterozigóta: $p=0,039$; homozigóta: $p=0,035$). Ez a két kombináció mind az eset, mind a kontrollcsoport több mint 50%-ában van jelen, így jelentős szerepet játszhatnak az alkoholfogyasztási szokások kialakításában.

A kutatócsoport közreműködött egy második generációs, genom szintű asszociációs vizsgálatban, mely a coeliákiára való fogékonyság genetikai komponensének meghatározására irányult. Mintegy 131 SNP (single nucleotid polymorphism) sikeres genotipizálására került sor 7 egymástól független eset-kontroll vizsgálati csoportban (4918 coeliákiás eset és 5684 kontroll minta), melyek mindegyike európai vizsgálati populációkból származott. A munkacsoport résztvett az 1067 főt tartalmazó, a magyar lakosságra reprezentatív kontroll csoport kialakításában.

Daganatprogresszió genetikai markerei

Teljes genom eltéréseket összegző array komparatív genom hibridizációs analízisük szerint a 7-es kromoszóma eltérései közül gyakori a 7q31-es lokusz amplifikációja. Ezen a szekvencián lokalizálódó *FRAG7* töréspont gyakran hordoz olyan gén eltéréseket, melyek rossz prognózissal társulnak. Ezek közül a gének közül vizsgálták a *CAV1*, *MET* és *TES* gének mRNS és fehérjeszintű eltéréseit. Megállapították, hogy a 7q31 amplifikáció fokozott malignitással, metasztázis képző hajlammal társul. Fehérje expressziós vizsgálataik szerint a *MET* fehérje túlzott expressziója rossz prognózist eredményez, míg a *CAV1* megnövekedett expressziója gyakori a metasztázist nem képző daganatokban. A genetikai és génexpressziós adatok komplex analízisét követően eddig nem közölt ún. genetikai forrőpontokat azonosítottak, melyek szignifikáns különbséget mutatnak a rossz és a jobb prognózisú minták

között. Ezeknek a genetikai markereknek a felismerése hozzájárul a genotípus és fenotípus közötti kapcsolat felismeréséhez, új diagnosztikai és terápiás célpontok azonosításához.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

2010-ben a kutatócsoport vezetője több alkalommal ismertette a népegészségügyi kutatások, a betegségmegelőzés, és egy új népegészségügyi program fontosságát és jelentőségét a hazai médiában. Nyilatkozatainak fórumai: Világgazdaság, Klubrádió Online, Gazdasági Rádió Online, Magyar Nemzet Online, Híradó.hu, Echo TV, Hírszerző, HírExtra, HVG, Medizona.hu, Medical Online. A kutatási programok eredményeinek ismertetése lehetőséget ad megalapozott népegészségügyi intézkedésekre és a prevenció programok lakossági szintű kommunikációjára.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Debreceni Egyetem, ÁNTSZ Intézetei, Központi Statisztikai Hivatal, Glaxo Smith Kleine Kft., Sanofi-Aventis Zrt., MSD Kft., Roche Magyarországi Kft., University of Gifu, Japán, IARC Epigenetics Group Lyon, Franciaország, Department of Medical Genetics and Research Program for Molecular Medicine, Biomedicum Helsinki, University of Helsinki, Helsinki, Finnország.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Dr. Ádány Róza: OMFB-00746/2008, 4025/36/KIF-MeH-VI.8/2008, EUGATE, EUBIROD, 1054-5/2008-0003EGP, 5789-4/2009-0017NÜF, RAPID, PHGENII, ETT 192-08, TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0007a; Dr. Balázs Margit: OTKA 75191, ETT 09-193/2009, TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0007b.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Jermendy Gy, Nádas J, Szigethy E, Széles Gy, Nagy A, Hídvégi T et al. (8, Ádány R): Prevalence rate of diabetes mellitus and impaired fasting glycemia in Hungary: cross-sectional study on nationally representative sample of people aged 20-69 years. *Croatian Medical Journal*, 51(2): 151-156 (2010)
2. Petrovski B E, Széles Gy, Melles M, Pataki V, Kardos L, Jenei T et al. (7, Ádány, R): Behaviour does not fully explain the high risk of chronic liver disease in less educated men in Hungary. *European Journal of Public Health*, [Epub ahead of print] (2010)
3. Molnár Á, Ádány R, Ádám B, Gulis G, Kósa K: Health impact assessment and evaluation of a Roma housing project in Hungary. *Health & Place*, 16 (6): 1240-1247 (2010)
4. Tóth R, Pocsai Zs, Fiatal Sz, Széles Gy, Kardos L, Petrovski B et al. (8, Ádány R): ADH1B*2 allele is protective against alcoholism but not chronic liver disease in the Hungarian population. *Addiction*, 105 (5): 891-896 (2010)
5. Dubois P C, Trynka G, Franke L, Hunt K A, Romanos J, Curtotti A et al. (9, Ádány R, 18, Fiatal Sz): Multiple common variants for celiac disease influencing immune gene expression. *Nature Genetics*, 42 (4): 295-342 (2010)
6. Barok M, Balázs M, Lázár V, Rákossy Zs, Tóth E, Treszl A et al.: Characterization of a novel, trastuzumab resistant human breast cancer cell line. *Frontiers in Bioscience*, 2: 627-640 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: DE Népegészségügyi Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	4	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			11
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			11
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 2	idegen nyelven:	0
külföldi folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	9
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	56,28	Összes független hivatkozás száma:	39
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	39		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			3
		posztterek száma:	0
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	8	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	3
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	8		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	4
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		16,0	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	77,8 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			2
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	13,6 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	2,7 MFt
ÚMFT témák száma:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	44,5 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			2
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	3,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			3
EU forrásból:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	14,0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

DE SEJTBIOLOGIAI ÉS JELÁTVITELI KUTATÓCSOPORT

Gergely Pál, MTA levelező tagja
4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.
telefon: 52-412 345; fax: 52-412 566; e-mail: gpal@med.unideb.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A csoport célja a biológiai jelfelismerés membránban zajló eseményeinek, és e primer jel sejtválaszt kiváltó jelátviteli folyamatainak komplex feltérképezése. A fő kutatási irányok a következők voltak: sejtfelszíni fehérjeasszociációk tanulmányozása; ioncsatorna aktivitás szerepe az immunválaszban, genotoxikus stresszt szabályozó jelátviteli útvonalak és Ser/Thr-specifikus protein foszfatázok aktivitását szabályozó mechanizmusok vizsgálata. A csoport tagjai 2010-ben 14 nemzetközi folyóiratban megjelent közleményt publikáltak. Az oktatásban való részvétel, különös tekintettel a tudományos utánpótlás képzésére, valamint a folyamatos pályázati aktivitás szintén kiemelt céljaik közé tartozott.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A membránfehérjék heteroasszociátumainak tanulmányozására kifejlesztették a FSAB (FRET-sensitized acceptor bleaching) módszert, amellyel megállapítható a heteroasszociációban részt vevő, ill. a „szabad” fehérjék aránya. Alapja az, hogy egy fotostabil donor hosszú ideig tartó gerjesztése közben a fotolabilis akceptoroknak csak azon szubpopulációja ég ki (photobleaching), amely a donor közelében található. A szabad akceptorok kiégő hányadát korrekcióba véve a kötött akceptorok aránya meghatározható. Kísérleteik eredményei szerint a FRET hatásfok sokkal hamarabb nullára csökkent, mint az akceptor intenzitás, ami arra utal, hogy az akceptoroknak csak egy része vesz részt FRET kölcsönhatásban. A módszer igazolására a korábban, áramlási citometriás homo-FRET mérésekkel karakterizált ErbB1 és ErbB2 fehérjék klasztereit jellemezték. Az FSAB módszer a korábbi homo-FRET kísérletekhez hasonló eredményeket adott. Megállapították, hogy az ErbB1 molekulák jelentős része heteroasszociál ErbB2-vel stimulálatlan SKBR-3 emlőtumor sejteken, és ez a hányad nem változik jelentősen EGF kezelés hatására. Ezzel szemben az ErbB2-nek csak mintegy 10%-a heteroasszociál ErbB1-gyel kezeletlen sejtek felszínén, de ez az arány kb. 2×-re nő EGF kezelés hatására.

A FRET eredeti matematikai leírása az „1 donor–1 akceptor” esetre érvényes, ugyanakkor – főként biológiai rendszerekben, ahol különböző struktúrák egyidejű kölcsönhatása állhat fenn – ez a feltétel legtöbbször nem teljesül. Különböző jelölési arányú donor-, ill. akceptor fluorofórral konjugált antitestekkel jelölt sejteken vizsgálták az MHC I könnyű- és nehéz lánc közötti, ún. intramolekuláris FRET hatásfoknak a donor és akceptor fluorofórok számától való függését. Kimutatták, hogy a FRET hatásfokot az akceptor jelölési aránya befolyásolta a legnagyobb mértékben, így annak változtatása fontos eszköz lehet a FRET mérések érzékenységének optimalizálásában.

Korábban kimutatták a T sejteken kifejeződő Kv1.3 K⁺-csatornák transzlokációját az immunológiai szinapszisba, amely felvet egy minőségileg új membránpotenciál (MP) szabályozási lehetőséget a T sejt-APC kölcsönhatás során. A sejtek belső környezetének állandóságát fenntartó perforált patch technikával végzett MP mérések során kimutatták, hogy nincs szignifikáns eltérés az egyedülálló, és az IS-ben konjugált T sejtek nyugalmi MP-ja között. Depolarizáló áram injektálását követően egyedülálló T sejtekben egyszerű

depolarizáció következik be, míg konjugált T sejteken a MP ritmikus oszcillációja figyelhető meg. A Kv1.3 mellett az IKCa1 Ca^{2+} -függő K^+ -csatornákat szintén gátló charybdotoxin, ill. a csak az IKCa1-t gátló TRAM-34 eltérő módon befolyásolta ezen MP oszcillációkat, aminek terápiás következményei lehetnek autoimmun betegségek kezelésében.

Tanulmányozták a fehérje foszforilációt katalizáló protein kinázok, ill. a defoszforilációt katalizáló protein foszfatázok szabályozási mechanizmusait különböző sejtekben. Kimutatták, hogy a PP1 családba tartozó miozin foszfatáz (PP1M) gátlása csökkenti, míg a Rho-kináz (ROK) gátlása növeli a KCl-indukált exocitózist patkány agy szinaptoszóma preparátumban és elektrofiziológiai mérések alapján hasonló hatások figyelhetők meg nucleus cochlearis ventralis szeleteken a neurotranszmitter felszabadulást illetően. Tömegspektrometriás analízissel, valamint ko-immunprecipitációs kísérletekkel a PP1M és ROK enzimekkel kölcsönható fehérjeként azonosították a szinapszin és a szintaxint, valamint a PP1M MYPT1 alegységéhez kötődő fehérjeként kimutatták a calcineurint (PP2B) és Ca^{2+} -kaldmodulin függő protein kináz-II enzimeket is. A ROK/PP1M enzimpár a szinapszin-Ser9 és a szintaxin-Ser14 oldallánc foszforilálációját/defoszforilációját is képes katalizálni, amelyeknek szerepe van a neurotranszmitter felszabadulás szabályozásában.

Tanulmányozták a zöld teában és a tanninokban található epigallokatechin-3-gallát (EGCG) és a penta-O-galloil-D-glükóz (PGG) hatását a protein foszfatáz-1 (PP1) és -2A (PP2A) katalitikus alegységek (PP1c és PP2Ac) aktivitására. A PGG és az EGCG a PP1c aktivitását kisebb koncentrációban gátolják ($IC_{50}=0,7-6,5 \mu M$), mint a PP2Ac-t ($IC_{50} > 100 \mu M$), ezért a PP1c szelektív gátlószereinek tekinthetők. A PP1c PGG-vel és EGCG-vel történő kölcsönhatását felületi plazmon rezonancián (SPR) alapuló kötődési vizsgálatokkal és NMR telítés átviteli differencia (Saturation Transfer Difference, STD) mérésekkel igazolták. Molekula-modellezésen alapuló szimuláció arra utal, hogy az EGCG a PP1c katalitikus centrumához közeli hidrofób árokhoz kötődik, és ezt a kölcsönhatást több fenolos hidroxilcsoport által kialakított hidrogénkötés stabilizálja.

Tanulmányozták a protein foszfatáz Z1 gén (CaPPZ1) polimorfizmusát *Candida albicans*-ban. Referencia törzsek és klinikai minták tanulmányozásával négy CaPPZ1 allélt azonosítottak és individuális mutációkat is kimutattak, amely a patogén gomba genetikai változékonyságát igazolja. A gén hipervariábilis régiójának vizsgálata különböző testrészekből származó klinikai izolátumokból hasznos lehet a fertőzés eredetének feltárásában.

Tanulmányozták a PP1 és PP2A enzimeket gátló kalikulin-A (CLA) hatását a trombociták trombin receptort aktiváló peptid (TRAP) által történő aktivációjára. A CLA gátolta a miozin foszfatáz aktivitást, csökkentette a P-szelektin és a CD63 felszíni expresszióját, valamint a trombociták aggregációját is. TRAP-aktivált trombocitákban a CLA meggátolta a trombocita mikropartikulák képződését. Eredményeik arra utalnak, hogy a PP1 és PP2A által katalizált defoszforilációs folyamatoknak szerepe van a trombocita mikropartikulák képződésének, valamint az alfa-granulomok és a lizozomák szekréciós folyamatainak szabályozásában.

1-(D-glükopiranozil)-1,2,3-triazol, 1,4-benzodioxán és a D-glükóz pentaciklusos triterpén származékait szintetizálták és tanulmányozták azok glikogén foszforilázt gátló hatását. Megállapították, hogy néhány vegyület az enzim hatékony inhibitora. A glikogén foszforilázt gátló anyagok vizsgálata a 2. típusú diabétesz gyógyítása kapcsán merül fel, ezért a kutatások jelentősége, hogy új gyógyszerhatású molekulák kifejlesztését szolgálhatja.

Tanulmányozták a poli(ADP-ribóz) polimeráz (PARP) izoenzimek szerepét a kontakt hiperszenzitivitás kialakulásában. Kimutatták, hogy a PARP1 hiányos egerek védettek az oxazonon által indukált hiperszenzitivitással szemben, míg a PARP2 hiányos egerekben ilyen védettség nem tapasztalható. PARP1 hiányos egerekben a neutrofil infiltráció csökkenését,

valamint a gyulladáshoz citokinek, sejtadhéziós faktorok és a mátrix-metalloproteináz-9 kisebb mértékű expresszióját figyelték meg. Ezeket a hatásokat két redox-szenzitív transzkripciósfaktor, az NF-kappa-B p65 és az aktiváló transzkripciósfaktor-2 megváltozott aktivációjának tulajdonították. PARP1 hiányos egerekben csökkent a nitrozatív és oxidatív stressz mértéke is a vad típushoz képest. Eredményeikből arra következtetnek, hogy a PARP1 enzimnek központi szerepe lehet a gyulladáshoz citokinek expressziójának szabályozásában, és ezáltal a neutrofil infiltráció, valamint a nitrozatív/oxidatív stressz kifejlődésében. A PARP1 enzim kontakt hiperszenzitivitásban játszott kulcsszerepe alapján gyógyszeres kezelések egyik célpontjává is szolgálhat.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A Kutatók éjszakáján előadás és gyakorlati bemutató keretében a laikus érdeklődők számára is érthető módon ismertették kutatásaikat, lehetőséget adva a fiatalok kutatómunka iránti érdeklődésének felkeltésére is. Ez utóbbi célt szolgálta az egyetemi nyílt nap is, amelynek során a középiskolások a helyszínen nyerhettek betekintést a kutatómunkába, és amelyben a csoport tevékeny részt vállalt. Közreműködtek a DE OEC által a nagyközönség, a sajtó, a hazai és a nemzetközi szakmai és közéleti szereplők számára szervezett Kapcsolat Napja rendezvényen is.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Szerepet vállaltak a magyar, ill. angol nyelvű orvos-, fogorvos- és gyógyszerészképzésben. Részt vettek a molekuláris biológusok oktatásában. A csoport több tagja a DE „Molekuláris Orvostudomány Doktori Iskola” akkreditált oktatója, irányításukkal több PhD hallgató végzett tudományos kutatómunkát. Kollaborációik közül kiemelkedik a DERMINOVA projekt, amelynek célja egy Kutánbiológiai Kutatóközpont kialakítása. Megvalósításában több egyetemi kutatócsoport és nemzetközi partnereik vesznek részt, amely a terület interdiszciplináris megközelítését teszi lehetővé.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A Debreceni Egyetem 2010-ben elnyerte a kutatóegyetemi címet, amelyhez 2 évre szóló uniós támogatást kapott. A kutatóegyetemi pályázat kiemelt területe a molekuláris medicina, amelyen belül a kutatócsoport több kutatási projektjét támogatták. A kutatóegyetemi pályázat mellett a csoport tagjai 3 OTKA és egy NKTH által kiírt pályázatot nyertek el.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Szabó A, Szöllősi J, Nagy P: Coclustering of ErbB1 and ErbB2 Revealed by FRET-Sensitized Acceptor Bleaching. *Biophys J*, 99: 105-114 (2010)
2. Simon Z, Kiss A, Erdődi E, Setiadi H, Beke Debreceni I, Nagy B, Kappelmayer J: Protein phosphatase inhibitor calyculin-A modulates activation markers in TRAP-stimulated human platelets. *Platelets*, 21: 555-562 (2010)
3. Bokor É, Docsa T, Gergely P, Somsák L: Synthesis of 1-(D-glucopyranosyl)-1,2,3-triazoles and their evaluation as glycogen phosphorylase inhibitors. *Bioorg Med Chem*, 18: 1171-1180 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: DE Sejtbiológiai és Jelátviteli Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	8	Ebből kutató ² :	8
PhD, kandidátus:	7	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			5

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			14
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			14
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 14
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 13
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	41,82	Összes független hivatkozás száma:	246
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	309		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			7
		posztterek száma:	10
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			9
Témavezetések száma: TDK munka:	4	Diplomamunka (BSc):	4
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	7

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,1	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2	Teljes saját bevétel:	347,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			8
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	78,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	36,0 MFt
ÚMFT témák száma:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	184,0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			5
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	9,0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			1
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	40 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

ELTE ELMÉLETI BIOLÓGIAI ÉS ÖKOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Szathmáry Eörs, az MTA levelező tagja
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.
telefon: 1-381 2187; fax: 1-381 2188
e-mail: planta@ludens.elte.hu; honlap: <http://ramet.elte.hu>

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Elméleti ökológiai kutatások. Térbeli jelenségek vizsgálata ökológiai rendszerekben. Evolúciós ökológiai vizsgálatok.

Az evolúcióbiológia elméleti problémáinak vizsgálata. A nagy evolúciós átmenetek vizsgálata, különös tekintettel az élet és a nyelv eredetére. Evolúciós játékelméleti kutatások folytatása külön hangsúlyt helyezve a kooperációs és kommunikációs jelenségekre.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Sikerrel alkalmazták a statisztikai váltópont módszert növényzeti foltok detektálására. Kimutatták, hogy ha a növekedési és termékenységi mutatók több lókuszon öröklődnek, akkor a halászat mely geno-fenotípus megfeleltetés esetén vezet olyan evolúciós változáshoz a hal-populációban, amelynek végeredménye a kihalászott hal piaci értékének erős csökkenése. Egy optimalizációs modell keretében jellemezték a ragadozók opportunizmusát. Ezen munka fontos módszertani eredménye, hogy sok esetben lehetővé teszi a funkcionális válasz elméleti úton történő meghatározását. Egy ökológiai játékelméleti modell keretében kimutatták, hogy a prédák csoportokba tömörülését a ragadozók opportunizmusa okozza. Aktívan dolgoztak az OUP-nál szerződött, “*Darwinian Ecology*” munkacímű tankönyvön, melynek megjelenése 2013. közepére várható.

Továbbfejlesztették a “neuronális replikátor” hipotézist, amely azt vizsgálja, hogy komplex gondolkodási folyamatokban, illetve a természetes nyelv egyedfejlődés során való kialakulásában mennyire játszhatnak szerepet az agyban tenyésző replikatív struktúrák (pl. aktivitás-mintázatok). Megmutatták, hogyan játszódhatnak le az agyban ilyen folyamatok a milliszekundumos időskálán. Ezzel párhuzamosan pszicholingvisztikai kísérleteket is végeztek, melyek eredményei szerint a szemantikai információ elősegíti a nyelvtani szabályok felismerését rekurzív mondatokban.

Az indirekt kölcsönösség a humán kooperáció egyik kiemelten érdekes sajátága. E kutatási területen belül vizsgálódva megmutatták, hogy többszintű szelekció esetén egy kooperatív normarendszer és megbízható információs rendszer koevolúciója valósul meg. Ugyancsak az emberi együttműködés egyik jellegzetessége az egyenlőségre törekvés. Felvetették, és modellekkel igazolták, hogy ha a társak által követett stratégiákról nincs pontos információ, akkor a fitness optimalizáció érdekében érdemes valamilyen egyenlőségi elvet követni. Igazolták, hogy a küszöbértékkel rendelkező közös javak játékában a nem kooperatív viselkedés is hozzájárulhat a csoport fitnesséhez, ha van csoportok közötti kompetíció. Ennek az oka az, hogy ilyenkor a nem kooperatív egyedek hozzájárulhatnak a kooperativitási szint csoportszintű optimalizációjához. Egy összefoglaló cikkben megmutatták, hogy a hátrányelv sem elméletileg, sem empirikusan nem alátámasztott. A kommunikációs szignálok őszintesége nem az őszinte egyedek által fizetett költségen múlik, hanem a potenciális csalók számára realizálódó költségeken. Megmutatták, hogy fajok közötti együttműködésben a térbeliség hatása alapvetően más, mint fajon belüli együttműködés esetén, igaz mindkét

esetben növeli az együttműködés gyakoriságát. Továbbá baktériumok lokális denzitástól függő kooperációjának evolúciós dinamikáját is vizsgálták, elsősorban a kooperáció és a kémiai kommunikáció együttes evolúciójának szemszögéből. Megállapították, hogy a bakteriális kommunikáció (*quorum sensing*) a modell bármely paraméterkombinációja esetén növeli a kooperációs hajlandóságot. Rámutattak az eredmény potenciális gyógyászati alkalmazhatóságára is.

Implementálták a chemoton sztochasztikus modelljét. Kísérleteik szerint a sztochasztikus modell hasonlóan viselkedik, mint a korábról ismert determinisztikus modellek. A modell kiterjesztéseként megvizsgálták a két, csatolt templát alrendszer viselkedését a chemotonban. Meglepő eredményük, hogy a chemotonban több, eredendően kompetícióban levő templát is együtt élhet, ami elegáns megoldást nyújthat az Eigen paradoxonra.

Felvették, hogy az élet kiralitását a darwini evolúción alapuló, reflexiv-autokalitikus kombinatorikus-könyvtárak királis instabilitása garantálja. Megmutatták, hogy egy RNS molekula esetében az a másolási pontosság, amivel még éppen fenntartható a strukturális információ az az 1 Hamming-távolságra levő, azonos rátermettségű szekvenciák számától függ. Mindezek alapján valós aptamerekre és ribozimekre is sikerült megbecsülni a hibaküszöböt. Ezzel összefüggésben kimutatták, hogy a valós aptamerek és ribozimek hibaküszöbe jobb, mint az adott hosszúságú véletlen szekvenciák 90%-ára adható hibaküszöb. Továbbá a szükséges másolási pontosság kisebb, mint amire a RNS templát alapú replikáz ribozim prototípusa képes.

Megmutatták továbbá, hogy a prebiotikus evolúció RNS-világ hipotézisének keretében magyarázható a korai replikátorok genetikai és funkcionális diverzifikálódása fokozatos adaptáció útján. Általános elméleti apparátust dolgoztak ki a legkülönbélebb replikátorok jellemzésére és osztályozására. Az evolvabilitás fontos kritériuma minden olyan replikátorpopulációnak, melytől az evolúció bármilyen fázisában azt várjuk, hogy hidat képezzen az egyszerű prebiotikai és komplex adaptív rendszerek között. Doron Lancet lipid-világba helyezett GARD modellje azt volt hivatott bemutatni, hogy szekvenciális információt nem, de összetételbeli információt igenis hordozó, osztódó lipid aggregátumok evolválisak lehetnek. A PNAS-ban megjelent munkájuk szerint ez nem így van, mert a mutációs ráták óriásai, így a kompozicionális információ nem fenntartható.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport tagjai a Darwin bicentenáriumi év folytatásaként 2010-ben is számos előadást tartottak az Eötvös Loránd Tudományegyetemen és a Magyar Tudományos Akadémián, illetve előadásokkal szerepeltek a Kutatók Éjszakája rendezvényein is. Ezenkívül több közleményük jelent meg a Magyar Tudományban, melyekkel a korszerű evolúciós szemléletet terjesztették. Az itt megjelent cikksorozatokat a csoport vezetője szerkesztette.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Kutatásaik jelentős részét más hazai és külföldi kutatóhelyek és egyetemek dolgozóival közösen végzik. Az egyetemi oktatásban és a doktorandusz-képzésben aktívan részt vesznek. Kiemelendő a Collegium Budapest elméleti biológus vendégkutatóival való munkakapcsolat. Az ESF TECT programjának keretén belül számos európai és tengeren túli kutatóval jött létre termékeny munkakapcsolatban. A TÉT keretében intenzív munkakapcsolatban állnak olasz, spanyol és kanadai kutatókkal.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

TÁMOP pályázatot nyertek a “Nagy rendszerek a természettudományokban és számítógépes szimulációjuk” alprojektben belül az “Anyagcserehálózatok kialakulása” kutatási témára.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Boza G, Számadó Sz: Beneficial laggards: Multilevel selection, cooperative polymorphism and division of labour in Threshold Public Good Games. BMC Evolutionary Biology, 10: 336 DOI: 10.1186/1471-2148-10-336. (2010)
2. Garay J, Móri TF: When is the opportunism remunerative? Community Ecology, 11: 160-170 DOI: 10.1556/ComEc.11.2010.2.4. (2010)
3. Kun Á, Boza G, Scheuring I: Cooperators Unite! Assortative linking promotes cooperation particularly for medium sized associations. BMC Evolutionary Biology, 10: 173 DOI: 10.1186/1471-2148-10-173. (2010)
4. Vasas V, Szathmáry E, Santos M: Lack of evolvability in self-sustaining autocatalytic networks constraints metabolism-first scenarios for the origin of life. Proceedings of the National Academy of Science, USA, 107: 1470-1475 DOI: 10.1073/pnas.0912628107. (2010)
5. Zachar I, Szathmáry E: A New Replicator: A theoretical framework for analyzing replication. BMC Biology, 8, 21 DOI: 10.1186/1741-7007-8-21. (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	7	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	3	MTA doktora:	2
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			22
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			22
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	5	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 17
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 13
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 3

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	40,3	Összes független hivatkozás száma:	339
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	428		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	1
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			21
		posztterek száma:	5
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	2
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	3	Diplomamunka (BSc):	10
Diplomamunka (MSc):	4	PhD:	5

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,5	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2	Teljes saját bevétel:	27,4 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			6
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	25,2 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	1,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	1,2 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

ELTE IMMUNOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Erdei Anna, az MTA tagja
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.
telefon: 1-381 2175; fax: 1-381 2176; e-mail: anna.erdei@freemail.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A csoport az alábbi témákat kutatta:

- B-limfociták és dendritikus sejtek immunkomplex-kötő receptorainak kifejeződésének és szerepének vizsgálata normál és autoimmun folyamatok során, ill. egyes komplementfehérjék szerepének vizsgálata autoimmun betegségekben.
- B-sejtek pusztulása és pozitív szelekciója.
- Az FcRn-közvetített immunválasz jellemzése.
- Nanorészecskék immunológiai hatásainak vizsgálata. Dendritikus sejtekhez irányított antigének hatása az immunválaszra.
- Fehérje-chipek alkalmazása a komplementrendszer fiziológias és patológias működésének kimutatására; funkcionális ellenanyagmérések diagnosztikai értékének vizsgálata autoimmun megbetegedésekben.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

B-limfociták és dendritikus sejtek immunkomplex-kötő receptorainak kifejeződése és szerepe. Kimutatták, hogy mandulából izolált memória B-sejteken a CR1 expressziója fokozott mértékű, a naiv és a csíráközpont B limfocitákhoz képest, ellentétben a CR2-vel, mely esetében nincs szignifikáns különbség az egyes alpopulációk között. Funkcionális vizsgálataik során igazolták a CR1 dóziszfüggő, gátló hatását a CD27⁻ és CD27⁺ B-sejtek BCR-indukált proliferációjára, IFN γ , IL-10 és IL-6 citokin-, valamint IgM izotípusú ellenanyag termelésére.

A dendritikus sejteken megjelenő CR3 és CR4 megjelenésének és funkciójának eddigi vizsgálata arra utal, hogy e két receptor eltérő hatású.

B-sejtek pusztulása és pozitív szelekciója. A TLR9 és a BCR közötti együttműködés mechanizmusát vizsgálva megállapították, hogy a kiváltott jelátviteli folyamatok között szinergikus együttműködés áll fenn, ami az Erk1/2, a p38 MAP kináz és az Riboszomális s6 kináz (Rsk1) szintjén valósul meg, és fokozott sejtszaporodást eredményez. Elsőként írták le, hogy a TLR9 és a BCR által stimulált membrán-proximális kináz a TAK1, amely MAPKKK-ként kulcsszerepet tölt be a további kinázok aktiválásában és a receptor kooperáció kialakulásában. A TAK1 gátlása blokkolja a receptorok együttműködését mind a korai foszforilációs jeleket, mind a sejtsztódást tekintve. A TLR9 és a BCR által kiváltott közös jelátviteli folyamatok egymást erősítve a halálreceptor (Fas) által közvetített apoptózisból is megmenthetik a B-sejteket, ez a p38 és a PKC gátlásával csökkenthető volt, ami a caspase 3/caspase 9 foszforilációjának szerepére utal a megmentés során.

Együttműködésben a MTA-TKI Peptidkémiai kutatócsoportjával Rheumatoid arthritistben diagnosztikai célra alkalmazható szintetikus citrullinált peptideket vizsgáltak. Azonosítottak

egy 5mer filaggrin peptidet, amely alkalmas lehet diagnosztikai eljárás kifejlesztéséhez és feltehetőleg terápiás célra alkalmazható bispecifikus konstrukciók kifejlesztésére is.

Az FcRn-közvetített immunválasz jellemzése. Igazolták, hogy a bFcRn Tg egerek, T-dependens antigénekkal immunizálva, többszörös mennyiségben termelnek antigén-specifikus ellenanyagot, amelyek affinitása legalább olyan jó, mint a kontroll egerek esetében. Kimutatták azt is, hogy a bFcRn kifejeződés fokozódása nagymértékben növeli az immunizált lépben az antigén-specifikus B-sejtek és plazmasejtek számát. Ezek a tulajdonságok jelentős előnyt biztosítanak ezeknek az állatoknak a monoklonális és poliklonális ellenanyag termelésben, mivel lehetővé válik gyengén immunogén antigénekkal szembeni ellenanyagok előállítására, amelyeket konvencionális állatok nem, vagy csupán jelentős erőfeszítés mellett tudnak teljesíteni. Idősebb bFcRn Tg egerek szérumának autoreaktív ellenanyag szintjét protein chip assay-vel mérve (a kutatócsoport másik tagjával együttműködésben) – szemben az MRL/lpr egérmintával – a bFcRn Tg egerek vérében nem tudtak kimutatni autoreaktív ellenanyagokat. Ezek az adatok arra utalnak, hogy a bFcRn Tg egerek jelentős előnyt nyújthatnak a monoklonális ellenanyag termelésben. Ezt igazolja az is, hogy az ImmunoGenes Kft, amely e technológia kifejlesztését és piacra vitelét tűzte ki célul, több amerikai céggel áll jelenleg is együttműködésben annak érdekében, hogy a bFcRn Tg egereket ezeknek cégeknek eladja, vagy hasznosítási szerződést kössön velük.

Nanorészecskék immunológiai hatásainak vizsgálata - Dendritikus sejtekhez irányított antigének hatása az immunválaszra. Elvégezték a CD40 és CD16/CD32 receptorok célzásának összehasonlító vizsgálatát, egyedileg és nanogyöngyökkel kombinálva. Eredményeik megerősítették az előző oltási kísérletek során tapasztaltakat, miszerint a nanogyöngyök ugyan fokozzák az immunválaszt, azonban ez kisebb affinitású és eltérő típusú ellenanyagok megjelenésével jár. A CD40 és CD16/CD32 receptorok célzása hasonlóan hatékony stratégiának bizonyult, minőségi különbség az alosztályok eloszlásában volt tapasztalható. Folytatták a TLR9 immunválaszra kifejtett hatásainak *in vitro* és *in vivo* vizsgálatát. A módosított szintetikus oligonukleotidokon alapuló modell segítségével jellemezték az antigén sejtbe való bejutását dendritikus és B-sejteken, valamint T-sejteken.

Fehérje-chipek alkalmazása a komplementrendszer fiziológiás és patológias működésének kimutatására; funkcionális ellenanyagmérések diagnosztikai értékének vizsgálata autoimmun megbetegedésekben. Elemezték az inaktív és aktív SLE-s betegek és kontroll minták mérésével, 58 antigéneken, két ellenanyag típus (IgG, IgM) és két komplementkomponens (C3, C4) detektálásával fehérje chipeken nyert eredményeiket. A hagyományos markerek mellett sikerült új biomarkereket találni, melyek kiegészíthetik a jelenleg használatos laboratóriumi vizsgálatokat. Technológiai fejlesztéseket végeztek, melyek lehetővé teszik egyszerre 4 fehérje egyidejű meghatározását a fehérje chipeken. Elkészítettek egy olyan antigénpanelen alapuló fehérje chipet, amely inzulin rezisztencia kialakulásának korai, immunológiai eltéréseit hivatott felismerni. Elkezdtek a diabetest megelőző, különböző stádiumú állapotokban lévő betegek szérumainak vizsgálatát e chipeken.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A „Kutatók éjszakáján” és az egyetem által szervezett „Nyílt napon” a laikusok számára is követhető módon ismertették a kutatások lényegét, ill. részt vettek különböző rendezvényeken.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A Bulgár-Magyar TÉT keretében, folytatva közös munkáját egy kutató töltött több hetet a kutatócsoportokban. A csoport minden tagja részt vesz az ELTE-n zajló oktatómunkában minden szinten – előadások tartásával, laboratóriumi gyakorlatok vezetésével. TDK-hallgatók és doktoranduszok munkáját irányítják. Mindemellett részt vesznek PhD-eljárásokban opponensként, vizsgáztatóként, védési bizottsági tagként.

Szintén aktív munkakapcsolat folyt az alábbi intézményekből érkezett kutatókkal: CNRS UMR 6543, Nizza, Franciaország; Roslin BioCentre, Nagy Britannia; Gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet; Weizmann Institute, Rehovot, Izrael.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Fehérje microarray technológiára alapuló eszközök fejlesztése autoimmun kórképek diagnosztizálására – NKTH, 37,500 eFt/18 hónap.

B-sejt specifikus célzott terápiák – NKTH, 48,500 eFt / 36 hónap.

Egy új Fas-indukált sejthalál forma jellemzése, az apoptotikus és nem-apoptotikus jelátviteli útvonalak egymásrahatása – EüM, 3,000 eFt / 36 hónap.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Prechl J, Papp K, Erdei A: Antigen microarrays: descriptive chemistry or functional immunomics? Trends Immunol, 2010 Apr; 31(4): 133-7 Epub 2010 Feb 20. (2010)
2. Szekeres Z, Herbáth M, Angyal A, Szittner Z, Virág V, Balogh P, Erdei A, Prechl J: Modulation of immune response by combined targeting of complement receptors and low-affinity Fcγ receptors. Immunol Lett, 2010 May 4;130(1-2): 66-73 (2010)
3. Papp K, Végh P, Tchorbanov A, Vassilev T, Erdei A, Prechl J: Progression of lupus-like disease drives the appearance of complement-activating IgG antibodies in MRL/lpr mice. Rheumatology (Oxford), 2010 Dec; 49(12): 2273-80 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: ELTE Immunológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	7	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	5	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			8
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			8
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			8
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			8
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	36,71	Összes független hivatkozás száma:	651
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	867		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			5
		posztterek száma:	3
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	5
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			4
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	5
Diplomamunka (MSc):	4	PhD:	5

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	34,0	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:
		76,3
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:	0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:		1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	9,2
		MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:		3
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		54,1
MFt		
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:		1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	1,0
		MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:		0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		12,0
		MFt

ELTE-MTM ZOOTAXONÓMIAI KUTATÓCSOPORT

Csuzdi Csaba, az MTA doktora

1088 Budapest, Baross u. 13.

telefon/fax: 1-267 5888

e-mail: csuzdi01@nhmus.hu; honlap: www.pedozoologia.net

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatócsoport fő feladatait, a pályázatban foglaltak szerint, lényegében a Riói Programban meghatározott célkitűzéseknek megfelelően végzi. Ezek közül is két fontos területre összpontosították tevékenységüket:

Nemzeti feladatként a magyar talajfauna egyes kiemelt csoportjainak átfogó szintézise, a Kárpát-medence talajfaunájának faunagenezise.

Részvétel a Kárpát-medencén kívüli, elsősorban cirkumtropikus és mediterrán területek talajfaunájának feltárásában.

A kutatócsoport tagjai az állatcsoportok közül a Nematodák, Lumbricidák, Enchytraeidák, Mesostigmaták, Uropodinák, Oribatidák (és a pedofauna más csoportjainak) taxonómiai, valamint állatföldrajzi kutatását végzik.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A hazai talajfauna feltárása. Az atka (Acari: Oribatida) fauna feltárása során új adatokkal gazdagították a Kárpát-medence faunáját, és leírtak egy új fajt Magyarországról. Bemutatták a Magyar Természettudományi Múzeum Szigetköz kutatási programjának keretében a Szigetköz páncélosatka faunáját. A szabadon élő fonálféreg sziklagyepi vizsgálatai során új előfordulási adatokat adtak meg és leírtak egy új fajt a Sas-hegyről. A Kárpát-medence földigiliszta faunáját vizsgálva kimutatták, hogy az Erdélyi-szigethegység, mint endemizmus gócterület jelentős szerepet játszott a közép-európai földigiliszta fauna kialakulásában. Az innen szétterjedő ún. dacikus fajok a pannon tenger végleges visszahúzódását követően népesítették be az alföld DK-i részét, s ez az oka annak, hogy az Erdélyben hegyvidékinek számító fajok nálunk az alföld peremvidékén fordulnak elő.

A trópusi, szubtrópusi mediterrán, ill. mérsékeltövi területek talajfaunájának feltárása. A kutatócsoport munkatársai, az MTA sok éves múltra visszatekintő Balkán kutatásainak folytatásaként, talajzoológiai expedíciókat szerveztek Albániába és Szerbiába, értékes tudományos anyaggal gyarapítva az MTM talajzoológiai gyűjteményét. Felfedeztek, és leírtak 15 új atka fajt Albániából, Horvátországból és Görögországból, valamint két új fonálféreg fajt Szerbiából és Izraelből. A különböző talajzoológiai expedíciók során gyűjtött "Berlese" minták alapján revideálták a *Zerconella* nyúgatka génuszt, és elsőként mutatták ki a mérsékeltövinek tekintett Zerconidae család képviselőit Tajvan szigetéről. Kanadai minták alapján áttekintették a *Mixocercon* nemet, s leírtak három új fajt, valamint egy új génuszt (*Boreozercon* gen. nov.). Revideálták a *Kaszabjbaloghia* korongatka nemet, és leírtak egy új fajt Ecuadorból. A Rotundabaloghiidae korongatka család morfoladiszttikai analízisével kimutatták, hogy az ide tartozó nemek két jól elkülönülő alcsaládot alkotnak (Rotundabaloghiinae és Depressorotundiinae subfam. nov.). Felfedeztek, és leírtak két új nemet (*Depressorotunda* gen. nov., *Didepressorotunda* gen. nov.), két új alnemet (*Amerorotunda* subgen. nov., *Circobaloghia* subgen. nov.) és különböző trópusi területekről

12 új fajt. Az afrikai talajfauna biodiverzitásának feltárása során leírtak hat új páncélosatka fajt Madagaszkárról, két új Oribatida fajt és egy új korongatka nemet (*Bloszkiella* gen nov.) Kenyárból. Megjelentették a *Pedozoologica Hungarica* könyvsorozat 6. kötetét, amely a Benhamiinae paleotropikus földigiliszta alcsalád monografikus feldolgoása. A 243 faj (köztük 1 új nem, 1 új alnem és 6 új faj) felismerését részletes diagnózisok, ábrák és határozókulcsok segítik, így biztosítva a könyv alkalmazott ökológiai és más kutatásokban történő felhasználhatóságát. Az Európán kívüli mérsékeltövi és mediterrán területek vizsgálata során leírtak 3 új televényféreg fajt Koreából, valamint elemezték a Kelet mediterrán földigiliszta fauna kialakulását. Kimutatták, hogy a kisázsiai földigiliszta fauna mai elterjedési viszonyai és a térséget alkotó mikrokontinentális lemezek között szoros összefüggés mutatható ki. Az endemikus fajok nagy része lemez-specifikus elterjedést mutat.

Összességében a csoport munkatársai 2010. évben a tudományra nézve egy új alcsaládot, 6 új genust, négy új alnemet és 81 új fajt fedeztek fel, írtak le a talajfauna vizsgált csoportjaiból.

A csoport által végzett alap kutatások teljes összhangban vannak az élő környezetünk biodiverzitásának feltárását célzó hazai és nemzetközi célkitűzésekkel, s ezzel közvetve hozzájárulnak a hazai életminőség javításához, valamint élő környezetünk megőrzéséhez.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A csoport munkatársai kutatásaikról élő műsorban számoltak be az Oroszlányi Városi Televízióban és a budapesti Promontor Televízióban. Részt vettek a Magyar Természettudományi Múzeum 2011-ben megnyíló állandó kiállítása forgatókönyvének megírásában, valamint a National Geographic Channels számára készített The Worm Hunters (<http://www.gullivermedia.com.au/slate/slate.php#wormhunters>) című dokumentumfilm elkészítésében.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport munkatársai részt vettek az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékének munkájában, ahol az alapképzésben (BSc) Állatrendszertan gyakorlatokat tartottak, valamint közreműködtek az Ökológia és Biogeográfia I.-II. tantárgyak oktatásában. A mesterképzésben (MSc) az Általános ökológia tantárgy oktatásában vettek részt. A csoport munkatársai mind témavezetőként mind oktatóként közreműködnek az ELTE Biológia Doktori iskola munkájában, ahol a kötelező, illetve kötelezően választható Zootaxonómia haladó szinten, ill. Biogeográfia tárgyakat oktatják. A kutatócsoport szorosan együttműködik másik befogadó intézményével a Magyar Természettudományi Múzeummal, és rendszeresen részt vesz annak Állattára által koordinált kutatási projekteken, valamint az Állattár talajzoológiai gyűjteményének fenntartásában, kutatásában.

A csoport széleskörű nemzetközi együttműködést folytat (Museum Genève d'Histoire Naturelle, CIAT, IRD, Institute of Evolution, Haifa). 2010-ben kapcsolatot építettek ki az Albertai Egyetemen (University of Alberta, Department of Renewable Resources, Soil Sciences) részt vállalva a kanadai nyúgatka fauna feltárásában.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

2010. év során a kutatócsoport munkatársai két OTKA által támogatott kutatási témát műveltek: OTKA 72744: A Balkán-félsziget szerepe a Kárpát-medence talajfaunájának kialakulásában. OTKA 77999: Magyarország Enchytraeida (Oligochaeta: Enchytraeidae) faunájának feltárása, taxonómiai és zoogeográfiai szintézise. III. Nemzetközi pályázat

keretében (FAUNE-M http://www.montpellier.inra.fr/ecosols/layout/set/print/recherche/projets_de_recherche_finances/faunem) a madagaszkári talajfauna biodiverzitásának feltárását végezték.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Boros G, Cech G, Ari E, Dózsa-Farkas K: Extension of employing ITS region in the investigation of Hungarian *Fridericia* species (Oligochaeta: Enchytraeidae). *Zoology in the Middle East*, 2010 (Suppl 2): 23–30 (2010)
2. Csuzdi Cs, Michis CC: Earthworms from Argentinean Patagonia with description of two remarkable new species (Oligochaeta: Acanthodrilidae, Lumbricidae and Megascolecidae). *Journal of Natural History*, 44: 31–40 (2010)
3. Pavlíček T, Csuzdi Cs, Misirlioğlu M, Vilenkin B: Faunistic similarity and endemism of earthworms in East Mediterranean region. *Biodiversity and Conservation*, 19 (7): 1989–2001. (2010)
4. Csuzdi Cs: A monograph of the Paleotropical Benhamiinae earthworms (Annelida: Oligochaeta, Acanthodrilidae). In: Mahunka, S. Csuzdi, Cs. (eds.) *Pedozoologica Hungarica* No. 6. Hungarian Natural History Museum and Systematic Zoology Research Group of Hungarian Academy of Sciences, Budapest, pp. 348. (2010)
5. Dózsa-Farkas K, Yong Hong: Three new *Hemienchytraeus* species (Enchytraeidae, Oligochaeta, Annelida) from Korea, with first records of other enchytraeids and terrestrial polychaetes (Annelida). *Zootaxa*, 2406: 29–56 (2010)
6. Kontschán J: Rotundabaloghiid mites of the world (Acari: Mesostigmata: Uropodina). *AdLibrum Kiadó*, Budapest, 116 pp. (2010)
7. Kontschán J: *Depressorotunda* gen. nov., a new remarkable Uropodina mite genus from South-East Asia with description of four new species (Acari: Mesostigmata). *Journal of Natural History*, 44 (23-24): 1461–1473 (2010)
8. Mahunka S: Two new Ameroidea (Acari: Oribatida) from Madagascar. *Zootaxa*, 2631: 62–68 (2010)
9. Mahunka S: New and little known oribatid mites from Madagascar (Acari: Oribatida) I. *Opuscula Zoologica Budapestinensis*, 41 (1): 47–56 (2010)
10. Mahunka S, Mahunka-Papp L: New and little known oribatid mites from the Carpathian Basin and the Balkan peninsula (Acari: Oribatida) I. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 56 (3): 211–234 (2010)
11. Ujvári, Zs: *Zerconella* Willmann, 1953, a forgotten group of Zerconidae (Acari, Mesostigmata). *Zootaxa*, 2558: 33–47 (2010)
12. Ujvári Zs: Zerconid mites (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Croatia with description of four new species. *Journal of Natural History*, 44: 1671–1696 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: ELTE-MTM Zootaxonómiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	7	Ebből kutató ² :	5
PhD, kandidátus:	1	MTA doktora:	1
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			43
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			43
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	1	idegen nyelven: 18
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 21
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 21
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 2
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	1	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	15,38	Összes független hivatkozás száma:	148
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	148		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			1
		posztterek száma:	4
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	0	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	3
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			3
Témavezetések száma: TDK munka:	1	Diplomamunka (BSc):	2
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	3

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		33,8	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	7,8 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			2
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	7,2 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			1
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0,6 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

KE ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS ÁLLATHIGIÉNIAI KUTATÓCSOPORT

Horn Péter, az MTA rendes tagja
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
telefon: 82-505 912; fax: 82-320 175; e-mail: horn.peter@ke.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatócsoport multidiszciplináris biomonиторozó módszerek alkalmazásával vizsgálta a környezetet terhelő, a táplálékláncba is bekerülő biológiailag aktív szennyező anyagok károsító hatását és az ellenük történő védekezés lehetőségeit. Meghatározásra került a T-2 toxin azon koncentrációja, amely még nem okoz funkcionális vagy morfológiai elváltozást baknyulak spermájában. A fumonizin B₁ (FB₁) mikotoxin etetése súlyosbította a mesterséges fertőzés következtében kialakult tüdőelváltozásokat sertésben. A mikotoxinok kártételének csökkentésére továbbfejlesztették a mikotoxin kötő anyagok *in vitro* tesztelésére alkalmas módszert, valamint brojlercsirkékben meghatározták eltérő mértékű T-2 toxinterhelés mellett a fokhagyma olaj gyógynövény kivonat hatásait. Vizsgálták a T-2 toxinnak a korai stádiumú egérembriók *in vitro* fejlődésére, valamint patkányok idegrendszeri működésére gyakorolt hatását. Patkány agyból készített szeleteken, ill. vékonybél-darabokon elemezték az eszfenvalerát közvetlen hatását.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Takarmányba kevert 0,33 és 0,66 mg/takarmány kg T-2 toxinnak nem volt szignifikáns hatása az állatok takarmányfogyasztására, testtömegére, a spermiumok motilitására, morfológiájára és az ondóplazma összetételére. A GnRH által kiváltott tesztoszteron-szint emelkedés azonban 0,66 mg/takarmány kg dózis hatására eltérő lefutású görbét adott, jelezve a Leydig sejtek (vagy a hypothalamus-hypophysis rendszer) megváltozott működését. Korábbi eredményeiket is figyelembe véve megállapítható, hogy kifejlett baknyulakban 0,33 mg/takarmány kg (kb. 0,01 mg/ kg ttm.) volt az a dózis, amely még nem okozott morfológiai, vagy funkcionális elváltozást.

Mesterségesen felnevelt választott malacokban a *Bordetella bronchiseptica* és a *Pasteurella multocida* (D szerotípus) törzsszel történő mesterséges fertőzés eredményeként kialakított tüdőelváltozások súlyosabb formában jelentkeztek, ha az állatok 10 mg/takarmány kg FB₁ tartalmú takarmányt fogyasztottak. A fertőzött állatok 57%-a, míg a fertőzés mellett toxint is fogyasztó állatok 86%-a mutatott kóros elváltozást, amelynek kialakulása különböző időpontokban elvégzett computer tomográfias vizsgálattal nyomon követhető volt.

Az előző évben kapott eredmények alapján továbbfejlesztették a mikotoxinok megkötésére javasolt vegyületek mikotoxin megkötésének *in vitro* rendszerben történő felmérésére általuk kialakított módszert. A módszer alkalmazása során úgy a T-2 toxin mint a DON esetében megváltoztatták a rendszerbe bemért mikotoxin és mikotoxin megkötő anyag arányát. A változtatás olyan módon és mértékben történt, hogy az arány értéke megfeleljen a takarmányban (T-2 toxin 0,5 mg/kg; DON 5 mg/kg) és a béltartalomban (0,2 mg/liter T-2 toxin; 2 mg/liter DON) előforduló mikotoxinok, illetve a mikotoxin megkötő anyagok (2-5 g/kg takarmány; 0,8-2 g/liter béltartalom) átlagos mennyiségének.

Adaptálták a lipidperoxidációs folyamatok korai szakaszában bekövetkező dién konjugátumok kimutatására alkalmas módszert májban. A módszer azon az elven alapul,

hogy azonos mennyiségű májból készített szerves oldószeres extraktumban, célszerűen hexánban, a lipidperoxidációs folyamatok első lépései során a telítetlen kettőskötések oxidatív átrendeződése során kialakuló konjugált diének kifejezett abszorpciós maximumot mutatnak 233, illetve 262 nm-en, amely hullámhosszokon mért abszorbancia különbsége arányos a konjugált diének mennyiségével.

A biológiai és molekuláris biológiai kutatásokban elterjedten alkalmazott zebraadánió halfajban felmérték, hogy a teljes test glutation redox rendszer paraméterei felhasználhatók-e egyes mikotoxinok, jelen vizsgálatban 0,5, 1,0 és 2,0 mg/tak.kg zearalenon, hatásainak nyomkövetésére. Megállapították, hogy bár a vizsgált paraméterek mindegyike pontosan meghatározható a teljes test homogenizátumban, az egyes kísérleti csoportokból származó állatokban a nagymértékű (40-72%) egyedi variancia miatt a csoportok közötti eltérések, így a kezelések hatása nem volt értékelhető.

A T-2 toxin lipidperoxidációs folyamatokra a glutation redox rendszerre kifejtett hatásának felmérése során meghatározták eltérő mértékű T-2 toxinterhelés (1, 2 illetve 4 mg/kg) fokhagymaolaj mellett a fokhagyma olaj gyógynövény kivonat (0,3 illetve 1,5 g/kg takarmány) hatásait brojlercsirkékkel végzett vizsgálat során. Megállapították, hogy a lipidperoxidációs folyamatokat jelző MDA tartalom a fokhagymaolaj kiegészítés hatására nem változott sem a vérben sem a májban. A redukált glutation tartalom a vérplazmában a T-2 toxinterhelés hatására csökkent, amely hatást a fokhagymaolaj kiegészítés kompenzálta. A vvt. hemolizátumban a redukált glutation tartalom a T-2 toxin terhelés hatására nőtt, amely hatást a nagyobb fokhagymaolaj dózis eliminálta. A májban ugyanakkor a GSH tartalmat a nagyobb fokhagyma olaj dózis, a kisebb T-2 toxin terhelés hatására növelte. A glutation-peroxidáz aktivitás a vérplazmában az első héten dózisfüggően nőtt a T-2 toxinterheléstől függően, majd a második héten csökkent, amely hatást viszont a fokhagymaolaj kiegészítés kompenzálta. A májban a T-2 terhelés mértékétől függően nőtt a GSHPx aktivitás, amely hatás a fokhagymaolaj adagolás hatására mérséklődött.

Vizsgálták a T-2 toxinnak a szuperovulációval nyert egér zigótáknak az expandált blasztociszta stádiumig történő fejlődését a tápfolyadék növekvő (0,1 ng/ml - 100 µg/ml) toxintartalma mellett. Előzetes eredményeik alapján a T-2 toxin 2,5 ng/ml-nél magasabb koncentrációja hatására a zigóták fejlődése nem indul el, vagy 24 órán belül megreked. A toxint ennél kisebb koncentrációban tartalmazó tápoldatokban az embriók változó arányban (50-80%) fejlődtek tovább és érték el az expandált blasztociszta stádiumot. A kontroll csoportban az embriók > 85%-a fejlődött tovább.

A T-2 toxin agykérgi idegsejt proliferációt, differenciálódást befolyásoló hatása is elemzésre került. Irodalmi adatok és az elmúlt évben patkányokkal lefolytatott elővizsgálatok alapján látható volt, hogy az újszülöttek fokozott érzékenységet mutatnak a toxin iránt, a felnőttek által tolerált dózisok 0,1-szeresét tudták biztonsággal elviselni, nagyobb dózisok esetén nagy volt az elhullás. A kezelt és túlélő állatok fiatal felnőtt korban viselkedés vizsgálati teszten estek át, és utána készültek el a túlélő agyszelet preparátumok. Az eredmények azt mutatják, hogy a fiatal korban kapott kezelést túlélő állatok viselkedési mintázata nem mutat különbséget a kezeletlen, kontroll állatokhoz képest. Az agyszeletben mért kiváltott válaszok esetében a neocortexben a kiváltott válaszok korai komponens csúcsamplitúdója szignifikánsan kisebb volt a kezelt állatokban, a hippocampus EPSP meredeksége pedig láthatóan, de nem szignifikánsan volt kisebb a kezelt állatokban. Ez bizonyos fokú válaszadási készség csökkenésre utal, ami összhangban áll azzal, hogy az epileptikus aktivitásra való hajlam nem mutatott növekedést a kezelt állatokban.

A felnőtt hím patkányok eszfenvaleráttal (széles körben használt rovarölő szer) történt előkezelésének hatására mind a hippocampus mind az agykérgi szeletek időfüggő, de

hosszabb ideig fennmaradó enyhe aktivitásfokozódást mutattak. A kezelés az esetek több mint 30 %-ában epileptikus rohamot indukált, ami részben az állatok elhullásához vezetett.

A kutatás főként alap-, részben alkalmazott kutatás. A hasznosításban vállalkozások is részt vettek (pl. Vitafort Zrt, Gallifarm Kft).

Eredményeik háttérül szolgálhatnak az Európai Unió által megkövetelt új élelmiszer-egészségügyi határértékek megállapításához, valamint olyan validált módszerek kifejlesztéséhez, amelyekkel részben toxikus anyagok károsító hatása, részben pedig a mikotoxinok megkötésére alkalmas funkcionális csoportba tartozó vegyületek hatékonysága meghatározható.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport szakirodalmi adatok és saját legújabb kutatási eredményeik feldolgozásával elkészítette az „Aktualitások a mikotoxin kutatásban” c. tanulmánykötetet, amely a mikotoxinok okozta problémakör teljes horizontját igyekszik érinteni, azok előfordulásától, élettani károsító hatások feltárásán keresztül állat- és humánegészségügyi veszélyüket, az ellenük történő védekezés lehetőségeit, jogi és szabályozási kérdéseket is érintve. A kutatócsoport tagjai rendszeresen adnak tájékoztatást szakmai rendezvényeken és agrár-szaklapokban a társadalom különböző szereplői részére. Néhányan aktív résztvevői nemzetközi és hazai élelmiszerbiztonsági szervezeteknek (EFSA, MTA KÖTEB Élelmiszerbiztonsági albizottság).

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Az intézmények az ERASMUS program keretében rendszeresen tartanak kurzusokat. A vezető kutatók rendszeresen tartanak előadásokat meghívott előadóként. A külföldi együttműködő partnerek főként új metodikák hazai bevezetését eredményezik, vagy olyan infrastruktúrával, módszertannal rendelkeznek, amelyek kiegészítik a kutatócsoport lehetőségeit pl. Tulln-i Biotechnológiai Kutatóközpont, Johannesburgi Egyetem Food, Environment & Health Research Group, Szlovák Tudományos Akadémia Állatelettani Kutatóintézete, CRCA Paul Sabatier Egyetem, Toulouse.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A pályázatok egy része (TÉT, ERASMUS) keretében hallgató- és kutatócserékre került sor (Ausztria, Dél-Afrikai Köztársaság, Franciaország). A nagy projektek (NKTH) hozzájárultak a kutatócsoporti pályázat keretében elvégzett kutatásokhoz. Az OTKA az alapkutatásokat támogatta, míg egyéb pályázatok (Richter Alapítvány) keretében a vállalkozói szféra megbízása alapján végeztek kutatás-fejlesztési tevékenységet, illetve sor kerülhetett fiatal kutatók konferencián való részvételére.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Kovács M (szerk): Aktualitások a mikotoxin kutatásban Agroinform Kiadó, Budapest, 152 (2010)
2. Banczerowski-Pelyhe I, Varró P, Szabó E, Kovács M, Világi I: Fipronil induced changes in isolated ileum: harmful effects of agri-environment. Növénytermelés, 59: Suppl. 559-563 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: KE Állattenyésztési és Állathigiéniai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	5	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			4

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			46
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			42
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	3	idegen nyelven: 4
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 11
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	3	idegen nyelven: 12
Könyv ⁸	magyarul:	1	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	7	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	17,86	Összes független hivatkozás száma:	70
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	70		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			9
		posztterek száma:	11
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	3	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			9
Témavezetések száma: TDK munka:	9	Diplomamunka (BSc):	11
Diplomamunka (MSc):	7	PhD:	10

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	25,7	MFt	
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	34,7 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			2
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		11,4 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			4
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	4	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	19,0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		1,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	3,05 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			3,0 MFt

MTM ÁLLATÖKOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Papp László, az MTA rendes tagja

Rózsa Lajos, az MTA doktora

1088 Budapest, Baross u. 13.

telefon: 1-210 1075; fax: 1-334 2785; e-mail: flyer.papp@gmail.com; rozsa@nhmus.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A csoport kutatási területe az állatpopulációk kölcsönhatásainak, biotikus és abiotikus környezeti kapcsolatainak strukturális és funkcionális elemzése. Célja, hogy a fajképződési és a koegzisztenciális folyamatok feltárásával jobban megértsük az állatközösségek és a bioszféra diverzitását létrehozó és fenntartó mechanizmusokat. A kutatások egy része tisztán elméleti jelentőségű, más része közvetlenül kapcsolódik a gyakorlathoz, különösen a természetvédelmi biológia, de részben a parazitológiai kutatások terén is.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Nemzetközi kooperációban vizsgálták a beporzók biodiverzitását Európa három eltérő gyepgazdálkodással jellemezhető országában. Kimutatták, hogy a magyar puszta méh együttese nagyságrendekkel fajgazdagabbak, mint a kemikáliákkal kezelt holland gyepeké, illetve a házi méh dominanciája elhanyagolható, szemben például a svájci legelők méh együttesével. Mindennek jelentős üzenete, hogy a globális pollinátor-krízis ellenére, hazánkban még jelentős beporzó potenciál őrződött meg, melynek további fenntartása természetvédelmi és gazdasági közös érdek.

A természetes erdőszegélyek ökológiai funkcióját vizsgálva azt találták, hogy az erdőszegélyekben előforduló fajok száma nem tér el jelentősen a környező gyepről, illetve erdő terület fajszámától, viszont a fajok aktivitása a szegélyzónában jelentősebb. Továbbá kimutatták, hogy vannak olyan fajok, melyek jellemzőek a szegélyzónára, mint élőhelyre.

A telepített nyárfa (*Populus euphratica*) ültetvények talajlakó gerinctelenekre vonatkozó vizsgálatában igazolták, hogy ezen ültetvényekben elsősorban generalista és nyílt területekre jellemző fajok fordulnak elő, míg az élőhelyspecialista fajok hiányoznak. Kimutatták, hogy a fajok megtelepedését elsősorban markáns környezeti paraméterek határozzák meg (pl. lombkorona záródásának mértéke), míg a tartós előfordulás valószínűsége több élőhelyi paraméter alapján becsülhető meg.

Táplálkozási hálózatok szerkezetének kutatása során úgy találták, hogy a különböző centralitási indexek rangsor illetve eloszlás szerinti hasonlósági viszonyai eltérnek. Az eredmények hozzájárulnak ahhoz, hogy jobban megérthessük a különféle trofikus csoportok közösségi dinamikában betöltött szerepét.

Megállapították, hogy az alföldi gyepeken élő kabócák és poloskák fajegyüttese kis eltérést mutatnak az extenzíven, ill. intenzíven legeltetett területek közt. A rovarközösségek összetételét, a fajszámot és az abundanciát leginkább a vegetáció magassága, valamint a tájszerkezet határozta meg. Az eredmények alapján a hazai alföldi legelők meglehetősen diverz kabóca és poloska faunának adnak otthont, amit feltehetően a viszonylag alacsony legelési intenzitás okoz.

Egy nemrég leírt, kullancs által terjesztett humán megbetegedés (TIBOLA: Tick-borne lymphadenopathy) esetében kimutatták, hogy a lovakkal történő érintkezés fontos, és nemtől, kortól független kockázati tényező a fertőződésben.

Nemzetközi együttműködésben kutatták, hogy a kakukkfióka hogyan képes hamarabb kikelni, mint a gazdamadár fiókái. Ez fontos szempont a kakukk-gazda koevolúciós kapcsolatban, mivel a kakukkfióka a kikelés után kidobja a gazda tojásait vagy fiókáit a fészekből, hogy kisajátítsa a szülői gondoskodást. Kimutatták, hogy a kakukk visszatartja tojását, mely így kb. 24 órányi inkubációs előnyre tesz szert a gazdafiókákkal szemben, s így előbb kel ki a tojásból, előbb jut táplálékhoz, és el tudja távolítani a gazdatojásokat. Ugyancsak kimutatták, hogy egyes alkalmasnak tűnő madárfajokat miért nem tud parazitálni a kakukk, pl. eltérő fészkelési szokások, vagy eltérő táplálék miatt.

A K-Kárpátokból leírtak egy tudományra új, morfológiai szempontból „kriptikus” *Isophya* fajt (*Isophya sicula*). Leírták az *Isophya harzi* – a Cozia-hegység (Románia) endemikus faja – hím szokványos énekének oszcillografikus szerkezetét és spektrális jellemzőit, a faj hím-nőstény akusztikus duettjének szerkezetét és a hím ciripelőcsapsor jellemzőit. A *Capnia bifrons* álkérész populációit vizsgálva három egymástól markánsan eltérő dobolási mintázatot használó formát (valószínűleg kriptikus fajok) találtak Szlovákiában, Magyarországon és Horvátországban. Elemezték az *Isoperla sudetica* hím-nőstény dobolási duettjét. A tipikus forma dobolását egy morfológiailag eltérő alak (Máramaros, Románia) vibrációs jeleivel összevetve nem találtak lényeges eltérést.

A madarak és kórokozók evolúciós kapcsolatát elemezve feltárták a madarak farktömirigyének védekezésben játszott szerepét. Kimutatták egyrészt, hogy a nagyobb miriggyel rendelkező madárfajok tojásai kisebb arányban zápnak be a kotlás során, vélhetően a tollazatuk jobb antibakteriális védelmének köszönhetően. Másrészt a nagyobb miriggyel rendelkező madárfajok fajgazdagabb ektoparazita fertőzéseket hordoznak, vélhetően azért, mert a paraziták elleni erősebb védelem fokozza a paraziták fajképződését.

Számítógépes tanulási módszerek alkalmazásával kidolgozták a cickányok akusztikus monitorozásának módszertani alapjait. Az új eljárás lényege, hogy a tradicionális csapdázási módszerekhez képest zavarás nélküli, hosszú távú monitorozási alternatívát nyújt e rejtett életmódú állatok tanulmányozásához. A számítógéppel segített objektív madárhang analízis segítségével a madárhangok és a viselkedésokológiai jellemzők közti kapcsolatot vizsgálták. Emellett denevérfajok hang alapján történő elkülönítési lehetőségét tanulmányozták.

Folytatódta a palearktikus kétszárnyúak (Diptera) diverzitását feltáró alap kutatásaik, melyek számos új faj leírását eredményezték.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Számos népszerű médiumban szerepeltek (pl. radiocafé98.6, Neo rádió, HírTV, Kossuth Rádió). Egyes eredményeikről beszámolt pl. az MTA weblapja, a New York Times, a BBC, a Science Daily, az [origo] és a Science News:

- http://www.mta.hu/index.php?id=634&no_cache=1&backPid=390&tt_news=128522&cHash=9db3612704
- <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2010/06/01/cuckoo-cuckoo/?ref=science>
- <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-11401254>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100922102247.htm>

- <http://www.origo.hu/tudomany/20101215-ciripelese-alapjan-fedeztek-fel-egy-uj-szocskefajt-magyar-kutatok-a.html>
- http://www.sciencenews.org/view/generic/id/63386/title/Cuckoos_thrown_off_by_climate_change.html

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Öt nemzetközi és négy hazai konferencia szervezésében vettek részt. Vendégkutatóként amerikai, spanyol és holland szakemberek töltöttek 1-1 hónapot a csoportnál. Kutatóik 4 doktori iskolában szerepelnek tagként, 13 doktorandusz hallgató témavezetését végezték. Öt egyetemen tartottak MSc és PhD kurzusokat, ill. több szakdolgozó témavezetését végezték.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

OTKA 83217 kutatási pályázat (2011–15; 14,2 MFt): A pályázat a költésparazitizmust kutatja, a kakukk és gazdafajainak koevolúciós kapcsolatait. A hazai nádirigó-kakukk kapcsolat evolúcióját vizsgálja; a koevolúciós adaptációkat, a gazda tojás-diszkriminációjának kognitív oldalát, hormonok és antioxidánsok összehasonlítását a fiókáknál, s populációdinamikai modellezést a helyi sajátosságok szerint.

OTKA K81929 kutatási pályázat (2010–14; 7,558 MFt): Fajfelismerés és szexuális szelekció lomhaszöcskék (Orthoptera) akusztikus kommunikációja során. Lomhaszöcske fajok hím énekjellemzőinek természetes eloszlását a nőstényeknek ezekre vonatkozó preferenciagörbéivel összevetve vizsgálják az énekjellemzők fajfelismerésben és szexuális szelekcióban játszott szerepét. A hím-nőstény akusztikus kommunikáció mintázatainak geográfiai variánsait tanulmányozva igyekeznek ezek evolúcióját feltárni.

BioBio EU FP7 projekt: Zoológiai mintavételezést készítettek a hazai konzorcium tag felkérésére. Közel 150 területen gyűjtöttek méh, pók és giliszta mintákat a Duna-Tisza közén.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Batáry P, Báldi A, Sárospataki M, Kohler F, Verhulst J, Knop E, Herzog F, Kleijn D: Effect of conservation management on bees and insect-pollinated grassland plant communities in three European countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 136: 35-39 (2010)
2. Bauer B, Jordán F, Podani J: Node centrality indices in food webs: rank orders versus distributions. *Ecological Complexity*, 7: 471-477 (2010)
3. Elek Z, Dauffy-Richard E, Gosselin F: Carabid species responses to hybrid poplar plantations in floodplains in France. *Forest Ecology and Management*, (ISSN: 0378-1127) 260: 1446-1455 (2010)
4. Hargitai R, Moskát C, Bán M, Gil D, López-Rull I, Solymos E: Eggshell characteristics and yolk composition in the common cuckoo *Cuculus canorus*: are they adapted to brood parasitism? *Journal of Avian Biology*, 41: 177-185 (2010)
5. Orci KM, Szövényi G, Nagy B: *Isophya sicula* sp. n. (Orthoptera: Tettigonioidea), a new, morphologically cryptic bush-cricket species from the Eastern Carpathians (Romania) recognized from its peculiar male calling song. *Zootaxa*, 2627: 57-68 (2010)
6. Møller AP, Erritzøe J, Rózsa L: Ectoparasites, uropygial glands and hatching success in birds. *Oecologia*, 163: 303-311 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: MTM Állatökológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	7	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	3
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			1

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			25
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			24
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	5	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 19
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 16
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	25,38	Összes független hivatkozás száma:	440
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	465		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			15
		posztterek száma:	1
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	7	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	6
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			6
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	3	PhD:	14

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	34,3	MFt	
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	8,5 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		4,2 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			1
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	4,3 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

PTE IDEGÉLETTANI KUTATÓCSOPORT

Lénárd László, az MTA rendes tagja
7643 Pécs, Szigeti u. 12.
telefon: 72-536 432; fax: 72-536 423; e-mail: laszlo.lenard@aok.pte.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

- A glukóz-monitorozó neuronok működési sajátosságainak további vizsgálata
- Neuropeptidek hatásának vizsgálata tanulási mechanizmusokban
- A táplálékfelvétel központi idegrendszeri szabályozásával kapcsolatos fMRI vizsgálatok

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A multibarrel mikroelektroforetikus technika alkalmazásával tovább vizsgálták a mediodorzális prefrontális kéreg (mdPFC) glukózmonitorozó (GM) idegsejtjeinek működését. Kimutatták, hogy a glukóz-receptor neuronok dopamin (DA) mikroelektroforetikus alkalmazásakor csak excitátoros választ adnak, míg az un. glukóz-érzékeny sejtek aktivitásfokozódással, vagy gátlással válaszolnak. Kimutatták, hogy az mdPFC neuronok nemcsak a kellemes és kellemetlen íz-ingerekre reagálnak, hanem az intragasztrikusan infundált monoszodium-glutamát, glukóz és NaCl alkalmazásakor is jellegzetes aktivitásváltozásokat mutatnak. A nucleus accumbensben (Nacc) kimutatták, hogy a vizsgált GM neuronok mintegy 40%-a jelentős aktivitásváltozásokat mutat különböző íz-oldatok intraoralis alkalmazásakor. Igazolták, hogy glukóz, illetve monoszodium-glutamát intragasztrikus infúziója jelentősen megváltoztatja az intraorális íz-ingerlések által kiváltott neuronális válaszokat. Az adatok arra utalnak, hogy a mdPFC-ben és a Nacc-ben a GM neuronok integratív szerepet játszanak a táplálékfelvétel és metabolizmus szempontjából fontos kémiai információk feldolgozásában. Igazolták, hogy a Nacc-be mikroinjektált primér citokin interleukin1 β nemcsak anorexigén és pirogén hatású, hanem jelentős glukózsint emelkedést okoz glukóztolerancia tesz során, és hatására a triglicerid-szint, a teljes koleszterol- és LDL-szint is emelkedik. Így bebizonyosodott, hogy a Nacc jelentős szerepet játszik a központi idegrendszeri homeosztatis szabályozási folyamatokban. Hím Wistar patkányokon vizsgálták a limbikus rendszer több struktúrájában a substance P, neurotensin és ghrelin neuropeptidek hatását tanulási folyamatokra. Morris water-maze paradigmában igazolták, hogy a globus pallidusba mikroinjektált substance P 10 ng-os dózisban csökkenti a céltalálási latenciát és fokozza a térbeli memória kialakulását. Kimutatták, hogy ez a hatás NK-1 receptorokon keresztül érvényesül, mivel NK-1 receptor antagonistá WIN51,708 előkezeléssel felfüggeszthető. Kondicionált helypreferencia paradigmában igazolták, hogy neurotensin 100 ng-os és 250 ng-os dózisa az amygdala centrális magjában megerősítő hatású. Equimoláris mennyiségű NT-1 receptor antagonistá (SR 48692) előkezelés kivédte ezt a hatást. DA D2 receptor antagonistá sulpirid előkezelés ugyancsak felfüggesztette a neurotensin megerősítő hatását. Az adatok a neurotensin-DA interakciók jelentőségét igazolják a megerősítés és addiktív magatartás szabályozásában. Emelt keresztpalló tesztben igazolták, hogy a neurotensin nem rendelkezik szorongásfokozó hatással. Kimutatták, hogy a bazolaterális amygdalába injektált 50 ng acilált ghrelin ugyancsak javítja a térbeli navigációval kapcsolatos helytanulást, míg D-Lys3-GHRP-6 receptor antagonistá előkezelés ezt a hatást felfüggeszti. Igazolták, hogy a térbeli memória kialakulását csak a ghrelin acilált formája befolyásolja, míg a dezacil-ghrelin hatástalannak bizonyult.

Patkányon, a prelimbikus régióban, a DA és noradrenerg (NA) rendszert együttesen érintő (6-OHDA, 7.5 ug/ul), illetve a NA terminálisokra szelektív neurokémiai léziók (6-OHDA lézió 25 pg/ul GBR 12395 előkezelést követően) hatását tanulmányozták a tartós figyelmet kívánó, operáns szignálfelismerő tesztben. Eredményeik azt mutatták, hogy a prelimbikus régió kétféle katekolaminerg beidegzése különböző módon vesz részt a figyelem kialakításában: a struktúra DA beidegzése valószínűleg a fokozott és tartós figyelmet igénylő korrekt válaszcindítás szervezésében játszik szerepet.

A Pécsi Diagnosztikai Központ 3T fMRI készülékének segítségével tovább folytatták rhesus majmokon a vércukorszint-változások hatásának vizsgálatát a központi idegrendszerben. Hím és nőstény állatokon igazolták a vércukorszint-emelkedéssel korreláló aktivációs változást a hypothalamus és az amygdala GM neuronokat tartalmazó éhség-központjaiban. A mangán indukálta MRI új, in vivo képalkotó eljárás (MEMRI), melynek segítségével a központi idegrendszeri működésváltozások nyomon követhetők. A mangán rendkívül toxikus vegyület, ami korlátozza a módszer alkalmazhatóságát. Kísérleteik során új eljárást dolgoztak ki patkányon a toxicitás csökkentésére és az eredmények kiértékelésére, melynek révén a MEMRI rutinszerűen alkalmazható 3T készülékkel is. Az eljárás új utakat nyithat meg az agyi funkcionális változások (pl. tanulási folyamatok), valamint idegrendszeri betegségek állatkísérletes modelljeinek tanulmányozására.

Humán neuropszichológiai tesztek segítségével és íz-reaktivitási teszt alkalmazása során restriktív anorexia nervosában szenvedő betegeken, valamint kontroll személyeken végeztek vizsgálatokat. Anorexiás betegeken kimutatták a saját testkép megítélésének zavarait, valamint a túlsúlyos testkép megítélésének negatív eltolódását. Íz-reaktivitási teszt során, ahol az 5 alapíz két különböző koncentrációját használták, kiderült, hogy az anorexiások hedonikus íz-megítélése eltolódott: kontroll személyekhez képest a pozitív, jutalmazó hatású ízekeket negatívabbnak ítélték. Anorexiásokon és elhízott betegeken, az arckifejezések érzelmi megítélésének vizsgálata során kimutatták, hogy anorexiások fokozott figyelmet tanúsítanak a negatív emociókat hordozó, mérges arckifejezésekre, míg csökkent emocionális válaszokat adnak a pozitív arckifejezésekre. Obezitásban szenvedők a negatív arckifejezésekkel kapcsolatban mutattak csökkent emocionális válaszokat. Eredményeik hozzájárulnak a táplálkozási és testsúlyszabályozási zavarok, valamint az ezekhez társuló emocionális diszfunkciók mechanizmusainak jobb megértéséhez.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport és az Élettani Intézet nemzetközi IBRO Workshop-ot rendezett, melynek révén az agykutatások jelentőségéről a magyar médiában több híradás és interjú jelent meg. Az eseményt regisztrálta az MTA sajtószolgálat, a Magyar Távírási Iroda és közvetítést adott a Pécs TV és az UNIV TV is. A Brain Awareness Week eseményei során (2010. március) pécsi középiskolások tettek látogatást a kutatócsoportnál. A PAB Biológus Napok keretében a kutatócsoport fiatal kutatói számoltak be eredményeikről, ami médiafigyelmet váltott ki.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport tudományos együttműködést folytatott a PTE ÁOK több elméleti intézetével és klinikájával, valamint az MTA Infobionikai Konzorcium tagjaival. Havi rendszerességgel videokonferenciákon vettek részt, és előadásokat tartottak, hozzájárulva a PhD képzés színvonalának emeléséhez. Az országban elsőként végeztek fMRI vizsgálatokat rhesus majmon és patkányon, kollaborációban a Pécsi Diagnosztikus Központ új, 3T készülékének segítségével. Együttműködtek a Moszkvai Agykutató Intézettel, a Leuven Katolikus Egyetem

Pszichológiai Intézetével (Brüsszel) és a Kyushu Institute of Technology Brain Science and Engineering Intézetével (Japán). A kutatócsoportnál - új eredmények diszkussziója és együttműködés kialakítása céljából - látogatást tett Edmund Rolls (Oxford,) Trevor Robbins (Cambridge), Shuji Aou (Kitakyushu), Hajnal András (Hershey, Pennsylvania) és Ábrahám István (Újzélend). A kutatócsoport tagjai magas óraszámú részt vettek a PTE ÁOK Élettani Intézetben az orvosi és gyógyszerészeti élettan magyar, német és angol nyelvű oktatásában (az évfolyamok összlétszáma 650 hallgató) a gyakorlati oktatás előkészítésében, továbbá kredit-kurzusokat tartottak. Részt vettek 14 TDK hallgatók képzésében, és az Elméleti Orvostudományok Doktoriskola munkájában, az Idegtudományok program megvalósításában. A kutatócsoportban, a neurobiológia területén 6 PhD hallgató képzése folyik.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport részére az NKTH OTKA téma (K- 68431) 7.5 MFt támogatást biztosított. Egyetemi pályázaton fMRI kutatásokra 2.3 MFt-ot nyertek el. Az Ajinomoto Co. Inc. (Japán) évi 3 MFt-ot biztosít az íz-információfeldolgozással kapcsolatos kutatásokra. A kutatócsoport két tagja részt vett a színlátással kapcsolatos OTKA kutatásban (OTKA K79156, 5.9 MFt/év). A Pécsi Diagnosztikai Központtal együtt beadott Norvég Kutatási Pályázatot elnyerték, ami a kutatócsoport számára évente 19 MFt kutatástámogatást jelent. A kísérletek eredményeinek egy részét publikálták, további három kéziratot publikálásra benyújtottak, több kézirat publikálásra való előkészítése folyamatban van.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Cserjési R, Vermeulen N, Luminet O, Maréchal C, Nef F, Simon Y, Lénárd L: Explicit versus implicit body image evaluation in restrictive anorexia nervosa. *Psychiatry Res*, 175 (1-2): 148-153 (2010)
2. Kertes E, László K, Berta B, Lénárd L: Positive reinforcing effects of substance P in the rat globus pallidus revealed by conditioned place preference. *Behav Brain Res*, 215 (1): 152-155 (2010)
3. László K, Tóth K, Kertes E, Péczely L, Lénárd L: The role of neurotensin in positive reinforcement in the rat central nucleus of amygdala. *Behav Brain Res*, 208 (2): 430-435 (2010)
4. László K, Tóth K, Kertes E, Péczely L, Ollmann T, Lénárd L: Effects of neurotensin in amygdaloid spatial learning mechanisms. *Behav Brain Res*, 210 (2): 280-283 (2010)
5. Miroshnichenko EV, Stavrovskaya AV, Shugalev NP, Lenard L, Hartmann G: Emotional state variations in rats during recall of passive avoidance reaction after neurotensin administration into nucleus accumbens of brain. *Zs. Vüszs. Nyerv. Gyejaty*, 60 (6): 738-745 (2010)
6. Szalay Cs, Ábrahám I, Papp Sz, Takács G, Lukáts B, Gáti Á, Karádi Z: Taste reactivity deficit in anorexia nervosa. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 64: 403-407 (2010)
7. Takács G, Papp Sz, Lukáts B, Szalay Cs, Nagy B, Fotakos D, Karádi Z: Homeostatic alterations after IL-1beta microinjection into the nucleus accumbens of the rat. *Appetite*, 54 (2): 354-362 (2010)
8. Tóth K, László K, Lénárd L: Role of intraamygdaloid acylated-ghrelin in spatial learning. *Brain Res Bulletin*, 81 (1): 33-37 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: PTE Idegéletani Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	5	Ebből kutató ² :	3
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			39
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			39
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	9
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	9
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	20,69	Összes független hivatkozás száma:	65
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	91		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			2
	posztterek száma:		16
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	3	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	4
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			6
Témavezetések száma: TDK munka:	9	Diplomamunka (BSc):	1
Diplomamunka (MSc):	3	PhD:	6
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		18,7	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	35,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			2
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	13,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	22,0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SE GYERMEKGYÓGYÁSZATI ÉS NEFROLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Tulassay Tivadar, az MTA rendes tagja
1083 Budapest, Bókay utca 53.
telefon: 1-303 6077; fax: 1-303 6077; e-mail: vasbar@gyer1.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Alapkutatás:

- Epithelialis mesenchymalis transitio (EMT) jelátviteli folyamatai és az EMT és a citokinek, köztük is elsősorban az IL-17 kapcsolata
- A retinsav hatása az endotheliális permeabilitásra és PV-1 expresszióra; a Rho/Rho-kináz útvonal szerepe

Módszerfejlesztés:

- Biomarkerek azonosítására és validálására in silico platform létrehozása.
- Áramlási citométeres kinetikus vizsgálatok fejlesztése

Alkalmazott (klinikai) kutatás:

- A gyulladásos-malnutriciós komplex szindróma (MICS) és a transzplantált betegek morbiditásának és mortalitásának a kapcsolata
- Immunfenotípus vizsgálata gasztroenterológiai kórképekben és asztmában

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A renális fibrózis során a miofibroblaszt akkumuláció kulcsmechanizmusa az epithelialis-mesenchymális transitio (EMT). Kísérleteik során egereken unilaterális uréter obstrukció után az eltávolított vesékben emelkedett IL-17 és IL-17RA mRNS expressziót találtak ($p < 0,05$). A tubuláris epitélisejtek IL-17RA-ra, míg az immunsejtek IL-17-re festődtek. HK2 sejtek IL-17 kezelése után - hasonlóan TGF- β -val történő kezeléshez – az IL-17RA, a vimentin és az α -SMA pozitív sejtek aránya nőtt. A sejtek együttes IL-17-tel és TGF- β -val való kezelése esetén az EMT jeleit mutató sejtek száma tovább nőtt. Az eredmények alapján az IL-17 a TGF- β mellett, központi szerepet tölt be a vese fibrotikus elváltozásaiban és az EMT folyamatának szabályozásában.

Az IL-17 EMT-ben játszott szerepe miatt tanulmányozták az IL-17 regulációs faktorok közül a mátrix metalloproteináz (MMP)-12 jelentőségét. A sejtek IL-17 kezelése után nő az MMP-12 expressziója ($p < 0,01$). Ebben a jelenségben in vitro vizsgálataik alapján az ERK1/2, JNK és SMAD2/3 jelátviteli útvonal játszik szerepet.

Igazolták, hogy a retinsav kezelés csökkenti a permeabilitást és a kaveola / fenestrátum-asszociált PV-1 fehérje expresszióját, illetve jótékony hatással van a sejtek életképességére. A retinsav gátolja a VEGF permeabilitás növelő és PV-1 expressziót fokozó hatását, megőrzi a sejt-sejt kontaktusok zártságát. A retinsav hatására egyrészt csökkent a VEGFR-2 receptor aktivációja, illetve fehérje szintje is – összhangban a retinsav VEGF-gátló hatásával. Kimutatták azt is, hogy a VEGF kezelést követő permeabilitás növekedésben és PV-1 expresszió fokozódásban a p38 MAP kináz mellett a RhoA kis-G fehérje is szerepet játszik.

Létrehozta egy online biomarker validálási rendszert, amely 22.277 gén túlélésre gyakorolt hatását vizsgálja emlőtumorokban. Először egy adatbázist hoztak létre, amelybe 1908 beteg génexpressziós és túlélési adatait illesztették be. A gén prognosztikus értékének megállapításához a minták két csoportba kerülnek az alapján, hogy a génexpressziójuk mértéke az átlag feletti vagy alatti. A két csoport ezután relapszusmentes túlélés vagy teljes túlélés alapján összehasonlítható; az elemzés során egy Kaplan-Meier görbe készül, valamint a logrank p érték kerül kiszámításra (www.kmplot.com). A rendszer fő felhasználási területe biomarkerek validálása. A rendszer októberben indult; csak ebben a hónapban 3200 elemzést végzett 500 felhasználó az online felületen.

Kinetikus áramlási citometriás eljárást dolgoztak ki a limfociták felületén lévő káliumcsatornák funkcionális jellemzésére és expressziójának a meghatározására. Az eljárással 1-es típusú diabetesben szenvedő betegek, valamint egészséges várandós, illetve preeclampsziás nők perifériáról vett T-limfocitáit elemezték. Megfigyelték, hogy a Th1 és a Th2 típusú sejtek eltérő módon expresszálják a kálium csatornákat, illetve a cukorbetegekben / várandósokban az egészséges kontrollhoz képest is vannak különbségek.

Egészséges újszülöttek esetében kimutatták, hogy a káliumcsatornák funkcionálisan éretlenek, ami szerepet játszhat a neonatális limfociták funkcionális éretlenségében is.

Adataik szerint a MIS (Malnutrition-Inflammation Score) pont független, szignifikáns prediktora a vesetranszplantált betegek halálozásának és graft-vesztésének. Rámutattak arra, hogy vesetranszplantált betegeknél a magasabb testtömegindex (BMI) alacsonyabb halálozási eséllyel, míg a nagyobb haskörfogat emelkedett halálozási eséllyel mutat összefüggést.

Kimutatták, hogy a szerzett immunitásra jellemző fenotípus tükrözi a betegség aktivitását Crohn-betegségben; a regulátoros T-sejtek prevalenciája csökken csecsemőkori hematocheziában; illetve, hogy cöliákiában a veleszületett és a szerzett immunitás zavara egyaránt jelen van. A perifériás dendritikus sejtek jelentőségére vonatkozóan asztmában új adatokat gyűjtöttek. Igazolták a perifériás regulátoros T sejtek és a terhességi szövödmények közötti kapcsolatot asztmás terheseknél.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport szerepelt a 2010-es Kutatók Éjszakája rendezvénysorozaton. Részt vett a Semmelweis Egyetemen megrendezett V. tehetségnap rendezvényen, ahol a partner középiskolák érdeklődő tanulóinak számára a sejttenyésztési metodikákról tartott egy bemutatót.

Előadásokat tartottak a bor és az egészség kapcsolatáról a Magyar Alkotók és Gondolkodók Társasága, illetve a Keresztény Egészségügyiek Dr. Batthyány Strattmann László Egyesülete felkérésére. Határon túli felkéréseknek is eleget téve előadtak a Csíkszeredai Oktatási Központban. A Semmelweis Egyetemen a Kerpel-Fronius tehetséggondozó programban vezető szerepet töltenek be. A kutatócsoport egyik tagja a Reader's Digest Válogatás havilap orvosi szaktanácsadója.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Hazai kapcsolatok: Szegedi Tudományegyetem, Eötvös Loránd Tudományegyetem, MTA Enzimológiai Intézet

Külföldi kapcsolatok: University of Southern California, Los Angeles; University of Alabama, Birmingham; McGill University, Montreal; University of Toronto, Toronto; University of Turku, Finnország; Institut für Biostatistik, Hamburg; Technical University of Denmark; Charite Universitaetsmedizin Berlin; Childrens Hospital Boston.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Baross Gábor pályázat (VAN_I_BA) keretében: új vizsgálati lehetőséget jelentő 2 foton mikroszkóp került beszerzésre; OTKA K84087: Epiteliális mezenhimális tranzíció jelentősége a vese fibrózis kialakulásában - új bio és terápiás markerek azonosítása; OTKA PD 83154: Célzott rákterápiás gyógyszerekkel szembeni rezisztencia vizsgálata sejtkultúra modell segítségével, 2011-2014; EU FP7 2.4.1 HEALTH.2010.2.4.1.8 - 259303: A VEGF/mTOR útvonalon ható személyre szabott kemo- és célzott terápiával szembeni válasz és rezisztencia előrejelzése funkcionális genomikai módszerekkel, 2011-2014; SysKid Collaborative Project Új rizikófaktorok keresése a diabetes mellitus okozta nephropathia kialakulására; OTKA 76316 Koraszülöttek perinatális szövődményeinek előrejelzése: limfocita-aktiváció és biomarkerek.

A sikeres pályázatok lehetővé teszik a kutatási témáink folytatását, kiszélesítését, újabb modellek beállítását, valamint a PhD oktatás és regionális továbbképzés fejlesztését.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Cseh A, Vásárhelyi B, Szalay B, Molnár K, Nagy-Szakál D, Treszl A et al. (10): Immune phenotype of children with newly diagnosed and gluten-free diet-treated celiac disease. *Digest Dis Sci*, Aug 5. (2010)
2. Györffy B, Lanczky A, Eklund AC, Denkert C, Budczies J, Li Q et al. (7): An online survival analysis tool to rapidly assess the effect of 22,277 genes on breast cancer prognosis using microarray data of 1809 patients. *Breast Cancer Res Tr*, 123 (3): 725-31 (2010)
3. Sebe A, Erdei Zs, Varga K, Bodor Cs, Mucsi I, Rosivall L: Cdc42 regulates MRTF nuclear shuttling and α -SMA promoter activity during renal tubular epithelial-mesenchymal transition. *Nephron Exp Nephrol*, 114 (3): e117-e125 (2010)
4. Toldi G, Treszl A, Pongor V, Gyarmati B, Tulassay T, Vásárhelyi B: T-lymphocyte calcium influx characteristics and their modulation by Kv1.3 and IKCa1 channel inhibitors in the neonate. *Int Immunol*, 22 (9): 769-74 (2010)
5. Vannay A, Sziksz E, Prókai A, Veres G, Molnár K, Szakál DN et al. (12): Increased expression of hypoxia-inducible factor 1alpha in coeliac disease. *Pediatr Res*, 68 (2): 118-22 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Gyermekgyógyászati és Nephrológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	6	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			45
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			32
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	6	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			26
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	11	idegen nyelven:
			0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	78,82	Összes független hivatkozás száma:	248
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	282		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	3	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			6
		posztterek száma:	14
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	10	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	10
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			10
Témavezetések száma: TDK munka:	10	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	5	PhD:	10

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		27,1	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	108,8
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			1
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	4,5
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			2
NKFP:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	30
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	40
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			4
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	17,0
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	12,0
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	5,3
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0

SE GYULLADÁSBIOLÓGIAI ÉS IMMUNGENOMIKAI KUTATÓCSOPORT

Falus András, az MTA rendes tagja
1089 Budapest, Nagyvárad tér 4.
telefon: 1-210 2929; fax: 1-303 6968; e-mail: faland@dgci.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatóhely főbb feladatai:

- Az asztma molekuláris pathomechanizmusának meghatározása genomikai és saját fejlesztésű bioinformatikai módszerekkel a teljes genom szintjén, új gének és génvariánsok azonosítása, az ALL- re (akut lymphoid leukémia) való hajlam genetikai hátterének, és a kezelésre adott válasz farmakogenomikai kutatása.
- Mikrovezikulák szerepe az anyai immunrendszer működésében, a magzat védelmében kifejtett szabályozó szerepe, valamint hatásuk az SLE-s betegek perifériás T limfocitáira.
- A kóros elhízás (obesitas) során zsírszövet génexpressziós vizsgálatok a teljes genom szintjén.
- Az iszkémiás szívbetegekben a perkután koronária intervenció endothelre gyakorolt hatásának elemzése, az endothel sérülés és a regeneráció vizsgálata invazív coronaria beavatkozás után.
- A trombocita-gátló kezelés hatékonyságának vizsgálata és a terápia optimalizálása
- A szívelégtelenség komplex vizsgálata.
- A C4B gén és a cardiovascularis mortalitás/morbiditás közötti kapcsolat tanulmányozása.
- Endothel sejt kultúrákon végzett *in vitro* vizsgálatok.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Az előző évben befejeződött 11q13 és 14q22 asztma susceptibilitási régiók szűrése, 145 SNP mérése és kiértékelése saját fejlesztésű bayesi módszerekkel, 1200 mintán. Egy új, az asztmával nagyon erős kapcsolatot mutató gén került detektálásra (FRMD6), ami hamarosan, mint biomarker szabadalmaztatásra kerül. Emellett további 4 SNP 3 génben (*PTGER2*, *PTGDR*, *PRPF19*) és másik négy gén (*Derlin3*, *Calpain 9*, *AIF1*, *BIRC5*) szerepét sikerült megállapítani. Ez utóbbi gének és variánsaik önmagukban nem, de másokkal kölcsönhatásban hatnak az asztmára való hajlamra. 2010-ben az asztma genetikai vizsgálata a laboratóriumban is folytatódott, ahol 810 mintán 192 SNP-t genotipizálása történt meg. Új eredmény a *tight junction* fehérjék (claudinok, ZO és az occludin), illetve génjeik vizsgálata. A claudin fehérje mérésére ELISA diagnosztikai kitet fejlesztenek.

Eredményeik szerint a statinok fontos szerepet játszanak asztmában is, csökkentik annak tüneteit. Asztma állatmodellben a statin hatását a légzésfunkciók mellett a tüdő génexpresszió, valamint miRNS –változást a teljes genom szintjén microarray-el mérték.

Akut lymphoid leukémia (ALL) genomikai vizsgálata során 700 ALL-es gyermek adat- és DNS bankját használva az *MTHFR*, *CCR5*, *GSTM*, *GSTT*, *CDKN2A* génekben több SNP-t és ezek betegséggel való kapcsolatát vizsgálták. Kiemelkedik a *CDKN2A*, melyben egy SNP-nek a betegséggel szembeni védő hatását igazolták.

ALL-ben használt gyógyszerek metabolizmusában kiemelt szerepet játszik az *ABCC1*, mert a kemoterápia súlyos késői mellékhatásáért, a kardiotoxicitásért felelős anthraciklinek metabolizmusában vesz részt. Az eredmények alapján a gén rs3743527TT genotípusának és az rs3743527TT-rs246221TC/TT genotípus kombináció hordozóinak megnő az esélye arra, hogy évekkal később kardiotoxikus mellékhatások alakuljanak ki náluk.

Terhességben a trofoblaszt eredetű mikrovezikulumok (MV) lokális tolerogén immunválasz kialakulásában játszott szerepét, azaz a de novo Treg képződésre gyakorolt hatásukat vizsgálták. Az eredmények szerint a trofoblaszt eredetű MV-k a CD4+ T sejtek IL-6 iránti érzékenységnél (IL-6R expresszió) szabályozása révén vesznek részt a szemiallograft főtusz védelmét szolgáló lokális anyai immuntolerancia kialakításában és fenntartásában.

A MV-ban is kimutatható glikozidáz enzim, a nukleocitoplazmatikus hexózaminidáz D aktivitása rheumatoid arthritises (RA) synoviális fibroblasztokban magasabb, mint az osteoarthritis (OA) sejtekben, igazolván az RA-s fibroblasztok „tumor-szerű” fenotípusát és proinvaszív karakterét. Eltérést találtak a galektin-8 igen magas gén- és fehérje expressziójában az RA-s és OA-s synoviális fibroblasztokban. XCELLigence rendszerben igazolták, hogy a szolubilisan adott galektin-8 fokozza az adhéziót.

Kórosan elhízott betegek és nem elhízott egészségesek szubkután zsírszövetének expressziós vizsgálata kezdődött el teljes genom szinten.

Iszkémiás szívbetegeknél a csökkent regenerációs kapacitást és alacsonyabb CD34+ progenitor sejtszámot találtak. Stabil angina pectorisban elvégzett perkután koronária intervenció szisztémás regenerációs választ vált ki, mely a VEGF és a PDGF szint emelkedésével követhető és stent implantációt követően az endothel sérülés és regenerációs válasz is eltérő.

Típusos angina pectorisban szenvedő, de negatív coronarográfiájú betegekben meghatározták az artériás stiffness mértékét a perifériás rezisztencia erekre és az aortára vonatkozóan, Ewing-féle standard reflex-tesztek segítségével felmérték a cardiovascularis autonóm szabályozás működését, valamint vizsgálták az endothel-funkciót különböző adhéziós molekulák szérum szintjének meghatározásával. A coronaria-eltérés nélkül fennálló angina pectoris kialakulásának hátterében a betegekben cardiovascularis autonóm neuropathiát mutattak ki.

Iszkémiás szívbetegség stabil, illetve akut formájában a clopidogrel hatékonyságát hagyományos Born aggregometria mellett betegágy melletti Multiplate módszerrel határozták meg és ez utóbbi alapján sikeres terápia optimalizálást végeztek.

Szívelégtelenségben genetikai polimorfizmus vizsgálatok nyomán több mint 70 jelölt SNP-re és plazma biomarkerekre megtörtént a szabadalom benyújtása (PCT/IB2010/053750). Tovább folytatódott a C4B gén kópiaszáma és a 21-hidroxiláz enzim funkciója közötti kapcsolat igazolása.

Az LPS, a TNF α és az IL-1 β hatásait vizsgálták endotél sejteken, sok funkcióra kiterjedő aktivációs mintázat elemzés segítségével. Megkezdték a MASP-1 endotél sejtekre gyakorolt hatásának további elemzését.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az asztma, a szívelégtelenség, az elhízás a legnagyobb népbetegségek közé tartoznak hazánkban és világszerte, az ALL pedig a leggyakoribb daganatos betegség gyerekekben. Mindez igazolja a Kutatócsoport kutatásainak népegészségügyi jelentőségét, melyet számos ismeretterjesztő előadásban, közleményben és médiaszereplésben is kommunikáltak a

társadalom felé. Emellett a Kutatócsoport egy elnyert NKTH pályázat keretében az elért kutatási eredmények hasznosítására egy hasznosító céget hozott létre (Abiomics Europe Kft. (<http://www.abiomics.eu/hu/>)).

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

SE I. számú Belgyógyászati Klinika: Osteoporosis, kiértékelés. SE Magatartástudományi Intézet: vese transzplantáció, genotipizálás, kiértékelés. SE Fogorvostudományi Kar: Hypodontia, kiértékelés. SE II. számú Gyerekklinika: Osteosarcoma/Metotrexát/ALL genetikai, genotipizálás, értékelés. SE Szerves Vegytani Intézet: Drug Repositioning, fejlesztés. Szegedi Tudományegyetem, Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika: asztma, allergia, mintagyűjtés, kiértékelés, genotipizálás. SE Orvosi Vegytani, Molekuláris Biológiai és Patobiokémiai Intézet: Kognitív teljesítményromlás, kiértékelés. ELTE PPK, Pszichológiai Intézet: Impulzivitás, kiértékelés. Heim Pál Gyermekkorház: asztma, allergia, mintagyűjtés, genotipizálás. SE Pulmonológiai Klinika: asztma, mintagyűjtés, állatkísérletek. Korányi Kórház: mintagyűjtés, súlyos asztma project. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék: bioinformatika, tesztelés. QC Csertex Kft: asztma, genotipizálás, kiértékelés. Sanofi, asztma, mintagyűjtés, génextpresszió mérés. Debreceni Egyetem, Orvos és Egészségtudományi Centrum, Klinikai Kutató Központ, Debrecen, Armus Corporation (USA), Clinical Decision Support, fejlesztés, Section of Cancer Genetics, Institute of Cancer Research, Sutton, UK, ALL genetika, genotipizálás, Center for Vascular and Molecular Biology, Catholic University, Leuven, Belgium, bioinformatika. Konstanz University, Germany.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

050-05 ETT, 2009-2011: Mikrovezikulák a föto-maternális határvonalon. (1400 eFt / év). OTKA K 73247 pályázat: A sejtek közti kommunikáció újonnan azonosított mikrovezikulum-útjának vizsgálata, ETT pályázat (806117) (2009-2011), 5 400 eFt, EGIS pályázat, EGT 01/2010, 2 000 eFt, NKFP Jedlik Ányos program; 1100 eFt/év, OTKA 80842 A természetes és patológiás autoantitestek pathomechanizmusával, 42.300 eFt, 2010-2013, ETT Az ischemiás stroke pathogenezisében és az infekciós szövődményeiben szerepet játszó komplementtől függő és egyéb gyulladáshoz vezető folyamatok genetikai szabályozása. Új terápiás eljárásokat elősegítő vizsgálatok 2009-2011, 3 millió Ft.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Semsei AF, Antal P, Szalai C: Strengths and weaknesses of gene association studies in childhood acute lymphoblastic leukemia. *Leuk Res*: 34: 269-271 (2010)
2. Sherborne AL, Hosking FJ, Prasad BR, Szalai C, Semsei AF, Erdelyi DJ, et al.: Variation in CDKN2A at 9p21.3 influences childhood acute lymphoblastic leukemia risk. *Nature Genet*: 42: 492-494 (2010)
3. Szalai C et al: Triglyceride Coronary Disease Genetics Consortium Triglyceride-mediated pathways and coronary disease: collaborative analysis of 101 studies. *Lancet*, 375 (9726): 1634-9 (2010)
4. György B, Módos K, Pállinger E, Pálóczi K, Pásztói M, Falus A, Kittel A, Buzás EI: Detection and isolation of cell-derived microparticles are compromised by protein complexes due to shared biophysical parameters. *Blood*, (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Gyulladásbiológiai és Immungenomikai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	7	Ebből kutató ² :	5
PhD, kandidátus:	4	MTA doktora:	1
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			1

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			42
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			31
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	4	idegen nyelven: 1
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 26
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 16
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	7	idegen nyelven: 1

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	200,5	Összes független hivatkozás száma:	107
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	288		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			6
		posztterek száma:	10
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	4
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	1		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			6
Témavezetések száma: TDK munka:	6	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	0	PhD:	3

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,5	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2	Teljes saját bevétel:	63,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			6
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	19,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			4
NKFP:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	40 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	4,0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SE MEMBRÁNBOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Sarkadi Balázs, az MTA rendes tagja
1113 Budapest, Diószegi u. 64.
telefon/fax: 1-372 4353; e-mail: sarkadi@biomembrane.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatócsoport fő kutatási területe a membrántranszport fehérjék szerkezetének és működésének vizsgálata, valamint a fehérjék biofizikai elemzése. Ezen a téren a kutatócsoportnak több nemzetközileg is elismert közleménye jelent meg, tagjai újabb hazai és nemzetközi kutatási támogatásokat nyertek el. A csoportnak fontos feladata volt az orvosi biotechnológiai szakterülethez kapcsolódó alap kutatások további művelésének támogatása, elősegítése és háttérének megszervezése.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Az ABC transzporter fehérjék szerkezetének, működésének és patológiás szerepének vizsgálata

A daganatok kemoterápiájának hatékonyságát jelentősen csökkenti az ún. széleskörű (multidrog) rezisztencia, amelynek oka elsősorban három membránfehérje, az MDR1 (P-glikoprotein), az MRP1 és az ABCG2 fehérjék működése. Az ABC transzporter alcsalád több tagja (ABCG1, ABCA1) jelentős szerepet játszik a szervezet lipid-anyagcseréjében is. A kutatócsoport *in vitro* expressziós rendszerek felhasználásával a vad-típusú, ill. a specifikus mutáns ABCG típusú transzporter fehérjéket kifejeztette, majd változatos funkcionális, farmakológiai és sejtbiológiai elemzéseket végzett.

A kutatócsoport tagjai az ABCA1 fehérje vizsgálata során olyan új modell-rendszert hoztak létre, amelyben a fehérje transzport funkciója és lokalizációja párhuzamosan vizsgálható. A módszer alkalmazásával új eredményeket értek el az ABCA1 fehérjével kölcsönhatásba lépő vegyületek tesztelésében.

Az ABCG2 fehérje vizsgálata során tovább elemezték a transzporter fehérje molekuláris jellemzőit, a fehérje szerepét a sejtek apoptotikus pusztulásában és gyógyszer-rezisztenciájában. Sikeresen kimutatni a transzporter működésének azt a jellemző tulajdonságát, hogy a drogokat közvetlenül a plazmamembránból távolítja el. Ugyancsak tovább vizsgálták az ABCG2 kölcsönhatásait az újonnan fejlesztett, célzottan ható daganatellenes szerekkel, elsősorban a tirozin kináz gátlókkal. Megállapították, hogy számos, már klinikai alkalmazásba is kerülő vegyület transzportált szubsztrátja, ill. effektív gátlószere az ABCG2 fehérjének. Jelentős új eredményeket értek el az ABC transzporterek kifejeződésének és szabályozásának elemzésében, valamint a drog transzporterek általános gyógyszerfejlesztési jelentőségének elemzésében.

Az őssejtek membránfehérjéinek és differenciálódásának vizsgálata – indukált pluripotens őssejtek létrehozása

A munkacsoport tagjai jelentős eredményeket értek el az őssejtek ABC transzporter fehérjéinek vizsgálatában, mind humán szöveti őssejtekben, mind embrionális őssejtekben. Nemzetközi vitában sikerült igazolni az ABCG2 magas szintű kifejeződését nem-differenciálódott humán embrionális őssejtekben, ahol a transzporter fontos szerepet játszhat az őssejtek védelmében. Tanulmányozták az embrionális őssejtek szívizom- illetve májsejt

irányú differenciációja során a különböző membrántranszporterek szerepét. A transzpozonos génbeviteli eljárást alkalmazva és továbbfejlesztve a munkacsoport indukált pluripotens őssejteket hozott létre emberi fibroblasztokból. Az ABC transzporterek részletes, összehasonlító vizsgálatát végezték el a kétféle eredetű őssejtekben. A munka eredményeinek publikálása megkezdődött.

A kutatócsoport vezetője aktívan részt vett az Európai Gyógyszerügynökség munkájában, az őssejtek orvosi alkalmazásának szabályozásában. A Nature RDD folyóiratában megjelent jelentős áttekintő cikk társszerzőjeként aktívan hozzájárult a tudományos vonatkozások bemutatásához.

A kalcium transzport fehérjék és a kalcium jelátviteli szerepének vizsgálata

A plazmamembrán típusú Ca^{2+} ATPáz (PMCA) létfontosságú a sejtek alacsony intracelluláris Ca^{2+} koncentrációjának biztosításában. A celluláris szignálok hatására megemelkedett Ca^{2+} -ot a PMCA a citoszólból az extracelluláris térbe juttatja. A csoport tagjai kimutatták, hogy amennyiben a PMCA2w/b izofórmát NHERF2 fehérjével együtt expresszálják MDCK sejtekben, megnő a kalcium pumpa aránya az apikális plazmamembrán kompartmentben. A NHERF2 az ezrinen keresztül horgonyozza a PMCA2b-t az apikális aktin citoskeletonhoz, és így immobilizálja a fehérjét ebben a kompartmentben.

Fehérjék biofizikai elemzése

A sejtek életfolyamatait szabályozó makromolekuláris rendszerek kutatására alkalmas biofizikai módszereket fejlesztettek és adaptáltak komplex modellrendszerekre. Az elmúlt évben bemutatták, hogy a foszfoglicerát kinázból felépülő oligomerek nagy részét vissza lehet alakítani működőképes natív fehérjévé. Bakteriális expresszióval előállították a homológ rekombináció egyik kulcs-fehérjéjét, a humán Rad51-et, és elvégezték részletes biofizikai vizsgálatát. A téma 2011-től OTKA támogatást nyert (K 84271). Jelenleg a fehérje tisztasági fokának és koncentrációjának növelésén dolgozunk, hogy a rendelkezésre álló egy molekula-módszereket (AFM, lézer-csipesz) is alkalmazni tudjuk a DNS-fehérje filamentum-képzés vizsgálatára.

Fontos célkitűzés volt az ABC fehérjék extracelluláris hurokjainak jellemzése gyógyszer-célpontok azonosításának céljából. Teljes hosszúságú lipid kettősrétegbe ágyazott ABC fehérjékkel végrehajtott szimulációk során fontos megfigyeléseket tettek a fehérjék molekuláris mechanizmusáról - az eredmények publikálása folyamatban van.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatott témák között mind a daganatok gyógyszer-rezisztenciájának, mind az őssejtkutatásoknak jelentős orvosi alkalmazási lehetőségei vannak, amelynek alapján a kutatócsoport tagjai a társadalmat foglalkoztató kérdések tekintetében is számos fórumon igyekeztek válaszokat adni. Részt vettek több televíziós műsorban, a „Majd a DNS” c. filmsorozat őssejteket érintő fejezetének elkészítésében, a „Kutatók Éjszakája” népszerűsítő előadásában, az MTA által létrehozott alapvető biológiai tananyag internetes változatának elkészítésében.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A csoport tagjai számos hazai és nemzetközi együttműködésben vettek részt, valamint folyamatosan szerepet vállaltak az SE és az ELTE-TTK posztgraduális oktatásában. A csoportvezető három ösztöndíjas és egy levelező PhD hallgató, valamint egy fiatal posztdoktor kutató témavezetője. A kutatócsoport szorosan együttműködik az MTA

Enzimológiai Intézetének egyik munkacsoportjával, nemzetközileg a Holland Rákkutató Intézettel és az NCI-NIH munkatársaival. Egyik kutatójuk, meghívás alapján, egyéves kutatói tanulmányúton vesz részt az NIH/NICHD Cell Biology and Metabolism Program (Bethesda, USA) intézetében.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoportban 2010-ben nem volt lehetőség jelentős, hosszú távú pályázatok beadására, mivel a kutatócsoportok újra-pályáztatása történik 2011-ben. Ennek ellenére, egyelőre külső szerződő intézmény bevonásával, a csoportvezető új, nagy értékű, 4 évre szóló OTKA pályázati támogatást nyert el (OTKA NK-83533). Jelenleg is folyik az NKTH STEMKILL és az OTKA-NKTH K68936 projekt, amelyek időarányos teljesítése mind szakmailag, mind pénzügyileg megtörtént. Egyik kutatójuk OTKA-NKTH (CK 80283) pályázatát, a témavezető USA-beli tanulmányútja miatt egy évre szüneteltették.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Sarkadi B, Orbán TI, Szakács G, Várady G, Schamberger A, Erdei Z, Szebényi K, Homolya L, Apáti A: Evaluation of ABCG2 Expression in Human Embryonic Stem Cells: Crossing the Same River Twice? *Stem Cells*, 28: 174-176 (2010)
2. Nathwani SM, Butler S, Fayne D, McGovern NN, Sarkadi B, Meegan MJ, Lloyd DG, Campiani G, Lawler M, Williams DC, Zisterer DM: Novel microtubule-targeting agents, pyrrolo-1,5-benzoxazepines, induce apoptosis in multi-drug-resistant cancer cells. *Cancer Chemoth Pharm*, 66 (3): 585-596 (2010)
3. Kasza I, Hegyi Z, Szabó K, Andrikovics H, Német K, Váradi A, Sarkadi B, Homolya L: Model system for the analysis of cell surface expression of human ABCA1. *BMC Cell Biol*, 10: 93 (2010)
4. Schneider CK, Salmikangas P, Jilma B, Flamion B, Todorova LR, Paphitou A, Haunerova I, Maimets T, Trouvin JH, Flory E, Tsiftoglou A, Sarkadi B et al.: Challenges with advanced therapy medicinal products and how to meet them. *Nat Rev Drug Discov*, 9: 195-201 (2010)
5. Greene LM, Nathwani SM, Bright SA, Fayne D, Croke A, Gargliardi M, Mc Elligott AM, O'Connor L, Carr M, Keely NO, O'Boyle NM, Carroll P, Sarkadi B et al.: The vascular targeting agent Combretastatin-A4 and a novel cis-restricted {beta}-lactam analogue CA-432 induce apoptosis in human chronic myeloid leukemia cells and in ex vivo patient samples including those displaying multidrug resistance. *J Pharmacol Exp Ther*, 335: 302-13. Epub 2010 Aug (2010)
6. Sarkadi B, Szakács G: Understanding transport through pharmacological barriers--are we there yet? *Nat Rev Drug Discov*, 9: 897-898 Epub 2010 Oct 29 (2010)
7. Töröcsik D, Baráth M, Benko S, Széles L, Dezsó B, Póliszka S, Hegyi Z, Homolya L, Szatmári I, Lányi A, Nagy L: Activation of liver X receptor sensitizes human dendritic cells to inflammatory stimuli. *J Immunol*, 184: 5456-65 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Membránbiológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	7	Ebből kutató ² :	6
PhD, kandidátus:	5	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			2

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			9
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			9
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	9
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
		0	0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	91,13	Összes független hivatkozás száma:	330
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	345		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	1	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			5
		posztterek száma:	15
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	4	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	3
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	10

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,6	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2	Teljes saját bevétel:	186,6
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			4
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	61,8
			MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			3
NKFP:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	70
			MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	29,8
			MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
			MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	4,0
			MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			2
EU forrásból:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	21,0
			MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
			MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0
			MFt

SE MOLEKULÁRIS MEDICINA KUTATÓCSOPORT

Tulassay Zsolt, az MTA rendes tagja
1088 Budapest, Szentkirályi u. 46.
telefon: 1-266 0926; fax: 1-266 0816; e-mail: tulassay@bel2.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A Semmelweis Egyetem II. sz. Belgyógyászati Klinika és a Bőr-, Nemikórtani és Bőronkológiai Klinika együttműködésére szerveződött kutatócsoport az emésztőrendszeri, endokrin és dermatológiai betegségek molekuláris hátterét tanulmányozta.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A gasztroenterológiai munkacsoport 2010-ben a vastagbél-daganatok (CRC) kialakulásának genetikai/epigenetikai alapjainak kutatását folytatta. Az NS398 szelektív COX2-gátlószer NS398 kezelés hatására. Az NS398 képes visszafordítani a colorectális adenoma-carcinoma szekvencia során fellépő génexpressziós eltéréseket, ezáltal hatékony CRC-kemoprevenziós vegyület a rákmegelőző adenoma stádiumban.

Olyan génexpresszió alapuló módszert fejlesztettek ki, amely lézerrel kimetszett minták és metilációs sejtenyésztés modell együttes felhasználásával lehetővé teszi a vastagbél-daganatokban zajló metilációs események genomszintű tanulmányozását.

A SEPT9 (Septin 9) korábban azonosított plazma metilációs marker CRC és adenoma előrejelző képességének javítására az ALX4 gén metilációs vizsgálatát is elvégezték plazmamintákon. Nagyobb esetszámú tanulmányokban való megerősítés esetén adataik azt mutatják, hogy a colorectális rákot megelőző léziók vérből történő szűrése az invazív rák szűréséhez hasonlóan megvalósítható.

A szabad DNS/mRNS expressziós profilok közötti összefüggés vizsgálata során a SEPT9 metilációval összefüggő mRNS és fehérjeszintű eltéréseit elemezték a colorectális adenoma-dysplasia-carcinoma szekvencia előrehaladása során. A SEPT9 szűrőmarker potenciális terápiás célpont lehet.

A plazma szabad DNS immun- és regeneratív sejteken kifejtett aktiváló és mobilizáló hatását vizsgálták. A metilált SEPT9 specifikus CRC markernek bizonyult. A heterológ plazma szabad DNS indukálta és fokozta a gyógyulást. Eredményeik új utakat nyitnak a szabad DNS diagnosztikus és terápiás alkalmazhatóságának vizsgálatában.

Vizsgálataik gazdasági és társadalmi jelentőségét az adja, hogy egy új, jobban tolerálható, a colorectális rák és a rákmegelőző állapotok kimutatására alkalmas, nem-invazív módszer kifejlesztése nemcsak a colonoscopiára való előszűrést teheti lehetővé, hanem a rákmegelőző léziók eltávolításával a megelőzéshez is hozzájárulhat. Génexpressziós vizsgálatokon alapuló módszerük alkalmazásával teljes genom szinten kimutathatók azok a géncsoportok, amelyek a betegség kialakulása és kórjóslata szempontjából kulcsfontosságúak. A módszerrel azonosított, vastagbél-daganatokra jellemző metilációs mintázatot mutató gének a jövőben kezelési célpontok lehetnek.

Az endokrinológiai kutatások a különböző hormontermelésű sporadikus és örökletes endokrin daganatok patomechanizmusát és a humán patofiziológiában kiemelt szereppel bíró glukokortikoid receptor aktivációs mechanizmusokat tanulmányozták.

Az öröklődő endokrin szindrómák közül a Multiplex Endokrin Neoplázia 1-es típusa genetikai hátteréről, a menin gén szerteágazó funkciójáról egy rangos nemzetközi folyóirat felkérésére a kutatócsoport munkatársai összefoglaló tanulmányt készítettek.

Metaanalízisük kimutatta, hogy ezeket a daganatokat a sejtciklus, a reténsav és komplement rendszer eltérései jellemzik.

A munkacsoport kiemelt kutatási területét képezte a sporadikus hypophysis daganatok mikroRNS expressziójának tanulmányozása. Vizsgálataikkal igazolták, hogy egy speciális mikroRNS alcsoport: a miR-155, miR-128 és miR-516 a Wee1 kinázt célozza, melynek expressziója csökkent a daganatokban az ép hypophysis szövetekhez képest. MikroRNS és mRNA expresszió méréssel sporadikus hypophysis daganatokban a TGFβ jelátviteli út csökkent működését igazolták. Kimutatták, hogy a Smad3, Smad6 és Smad9 csökkenten, míg a Smad3-t célzó mikroRNS fokozottan expresszálódnak ezekben a daganatokban.

A munkacsoport klinikai vizsgálatokkal igazolta, hogy a nyálban jelenlevő szabad kortizol a mindennapi gyakorlathoz könnyen alkalmazható, egyszerű módszerrel megbízhatóan mérhető és alkalmas a glukokortikoid aktivitás klinikai vizsgálatára.

A bőrgyógyászati kutatócsoport folytatta munkáját mindhárom korábban kiválasztott témában (dermato-immunológia, dermato-genetika, farmakogenomika).

A klinikai adatok és biológiai minták rendszerezésén felül atópiás dermatitis genetikai hátterének vizsgálata indult (fillagrin mutációk), autoimmun hólyagos kórképek kapcsán dermatitis herpetiformis Duhring által érintett betegeken Luminex platformon indultak transzglutamináz és gliadin ellenes antitest meghatározások, valamint más kutatócsoporttal együttműködésben az autoimmun hólyagos kórképek (pemphigus, pemphigoid) immunogén epitópjainak vizsgálatai kezdődtek. Dermatoonkológia területén folytatódott a munka melanoma PTEN, CDKN2A, MC1R genetikai vizsgálataival, valamint cutan lymphomák etiológiájának és molekuláris hátterének pontosabb megismerése irányában. Genodermatosisok kapcsán további genotípus-fenotípus korrelációk feltérképezése epidermolysis bullosa simplex (keratin mutációk), Hailey-Hailey betegség (ABCA12), epidermolyticus hyperkeratosis (KRT 1, 10), Dowling-Degos betegség (KRT 5) esetén történtek. Scleroderma, lichen sclerosus et atrophicus által érintett betegeken etiológiai tényezők vizsgálatát indították Mycoplasma speciestek genetikai módszerekkel történő (real time PCR Roche Lightcycler 480-as platformon) kimutatásával. Farmakogenomika kapcsán az eddigiek mellett új módszerek beállítása indult meg cyp2d6 polimorfizmusok (Luminex) és G6PDH deficiencia meghatározásához.

Két publikáció jelent meg az őssejtek vonatkozásában: allogén csontvelőtranszplantáción átesett betegek hajás fejbőrében kimutatták, hogy a csontvelő eredetű donor őssejtek beépültek, és osztódnak a hajás fejbőr hámhájában, évekkal a transzplantációt követően.

Mesenchymális őssejtek (csontvelő stromális őssejtek) meg tudták gátolni egér modellben a parlagfű indukálta asthmás rohamot. A szuppresszor hatásért a TGF β indukción felelt.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport szervezte meg az első hazai von Hippel-Lindau szindróma szimpóziumot, mely jelentős nemzetközi visszhangjáról az internetes média is beszámolt (www.vhl.org). A kutatócsoport továbbá szervezőként részt vett a Berlinben megtartott „12th European Bridging Meeting in Gastroenterology” tudományos konferencia megrendezésében. Gasztroenterológiai témájú tudományos eredményeiket a rangos nemzetközi „Digestive

Disease Week” és „18th United European Gastroenterology Week” kongresszusokon mutatták be.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Folytatódott az együttműködés több akadémiai kutatóhellyel, a Semmelweis Egyetem intézeteivel és klinikáival, valamint több hazai kórházzal. A munkacsoport rendszeres tudományos kapcsolatot tart fenn a Paduai Egyetemmél, a Lausanne-i Egyetemmél, a Magdeburgi Egyetemmél, a Freiburgi Egyetemmél, a Londoni Barts Hospital-al, a National Institutes of Health (NIH)-szel, az Epigenomics Inc.-nel, a Roche Diagnostics GmbH-val. Számos közös kutatómunka és jelentős közlemény valósult meg ezeknek a kapcsolatoknak a segítségével.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A gasztroenterológiai kutatások finanszírozása egy NTP és egy OTKA pályázat keretéből, az endokrinológiai kutatások finanszírozása két OTKA, egy Norvég pályázat és egy ETT pályázat keretéből, a dermatológiai kutatások finanszírozása egy OTKA és egy TÁMOP pályázat keretéből történt.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Galamb O, Spisák S, Sipos F, Tóth K, Solymosi N, Wichmann B, Krenács T, Valcz G, Tulassay Z, Molnár B: Reversal of gene expression changes in the colorectal normal-adenoma pathway by NS398 selective COX2 inhibitor. *Br J Cancer*, 102 (4): 765-73 (2010)
2. Spisák S, Kalmár A, Galamb O, Sipos F, Wichmann B, Molnár B, Tulassay Z: Metilációs szabályozás alatt álló gének azonosítása lézerral kimetszett vastagbél-daganat-sejtekben az adenoma–carcinoma sorrend vizsgálata során. *Orv Hetil*, 151 (20): 805-14 (2010)
3. Tänzer M, Balluff B, Distler J, Hale K, Leodolter A, Röcken C, Molnar B, Schmid R, Lofton-Day C, Schuster T, Ebert MP: Performance of epigenetic markers SEPT9 and ALX4 in plasma for detection of colorectal precancerous lesions. *PLoS One*, 5 (2): e9061 (2010)
4. Sipos F, Múzes G, Valcz G, Galamb O, Tóth K, Leiszter K, Krenács T, Tulassay Z, Molnár B: Regeneration associated growth factor and epithelial marker expression in lymphoid aggregates of ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol*, 45 (4): 440-8 (2010)
5. Balogh K, Patócs A, Hunyady L, Rácz K: Menin dynamics and functional insight: Take your partners. *Mol Cell Endocrinol*, 326 (1-2): 80-84 (2010)
6. Szabó PM, Tamási V, Molnár V, Andrásfalvy M, Tömböl Z, Farkas R, Kövesdi K, Patócs A, Tóth M, Szalai C, Falus A, Rácz K, Igaz P: Meta-analysis of adrenocortical tumor genomics data: novel pathogenic pathways revealed. *Oncogene*, 29 (21): 3163-72 (2010)
7. Boyle B, Butz H, Likó I, Zalatnai A, Tóth M, Feldman K, Horányi J, Igaz P, Rácz K, Patócs A: Expression of glucocorticoid receptor isoforms in human adrenocortical adenomas. *Steroids*, 75: 695-700 (2010)
8. Butz H, Likó I, Czirják S, Igaz P, Khan MM, Zivkovic V, Bálint K, Korbonits M, Rácz K, Patócs A: Down-regulation of Wee1 kinase by a specific subset of microRNA in human sporadic pituitary adenomas. *J Clin Endocrinol Metab*, 95 (10): E181-E191 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Molekuláris Medicina Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	5	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	3	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			27
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			27
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	4	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 23
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 21
Könyv ⁸	magyarul:	2	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	73,17	Összes független hivatkozás száma:	282
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	326		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	7	MTA doktora:	1
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			5
		posztterek száma:	15
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	2
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			3
Témavezetések száma: TDK munka:	4	Diplomamunka (BSc):	2
Diplomamunka (MSc):	4	PhD:	7

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	19,0	MFt	
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	21,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			3
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	20 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	1,0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SE NEUROBIOKÉMIAI ÉS MOLEKULÁRIS ÉLETTANI KUTATÓCSOPORT

Ádám Veronika, az MTA rendes tagja
1094 Budapest, Tűzoltó u. 37-47.; 1444 Bp., Pf. 262.
telefon: 1-266 2773; fax: 1-267 0031; e-mail: veronika.adam@eok.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Vizsgálni kívánták izolált agyi mitokondriumokban a Ca^{2+} hatását a Reaktív Oxigén Származék (ROS) képzésre, a cyclophyllin D (CypD) szerepét a mitokondriális permeabilitás tranzíciós pórus (mPTP) szabályozásában, az ATP/ADP kicserélődést katalizáló fehérje szerepét a mitokondriális ATP hidrolízisben, illetve az mPTP szabályozásában.

Vizsgálni kívánták a citoszolikus protein kinázok hatását a Ca^{2+} -jel mitokondriális áttevődésére és bizonyítani kívánták, hogy a mitokondrium anyagcsere változásai hozzájárulhatnak a hormonelválasztás szabályozásához.

Angiotensin II (AngII) mellékvesekéreg-sejtekre gyakorolt génszintű hatásait kívánták megismerni, és vizsgálni, hogy az AngII BDNF-en keresztül fejthet-e ki a hatást a glomerulosasejtekre.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Az Alzheimer-kórt kísérő idegkárosodás létrejöttében a fokozott ROS-képzés és a mitokondriális diszfunkció alapvető szerepet játszanak. A mitokondriális ROS-képzést befolyásoló tényezők közül a kalciumot tekintik az egyik legfontosabbnak, erről a problémakörrel összefoglaló cikkben is beszámoltak.

A ROS képzése és a mitokondrium kalciumterhelése közötti kapcsolatot kísérletesen is vizsgálták. Megállapították, hogy nagy koncentrációjú kalcium jelenlétében a mitokondriális ROS-termelés erős membránpotenciálfüggést mutat.

Összefoglaló közleményben számoltak be a mitokondriumok Ca^{2+} -tárolásának és a kalcium-foszfát csapadék képzésének kapcsolatáról. A közlemény áttekinti a Ca^{2+} -felvétel és felszabadulás termodinamikáját, a szétkapcsoló szerek és az adenin-nukleotidok szerepét és a képződő kalcium-foszfát csapadék tulajdonságait.

Az adenin-nukleotid transzlokátor (ANT) működésének vizsgálata során egy eddig ismeretlen működési módot találtak. Patológias körülmények között ismert, hogy a mitokondriális FOF1 ATP-áz ATP-t bont a membránpotenciál fenntartása érdekében. Létezhet olyan állapot, amikor az FOF1 ATP-áz már ATP-t hidrolizál, de az ANT irányultsága még nem változott. Ekkor a matrix szubsztrát-szintű foszforilációja tartja fenn az ATP-áz fordított működését, és a mitokondriumok nem fogyasztják a citoszol ATP-t. Feltételezésüket sejtes rendszeren is igazolták. A leírt mechanizmus védi a sejtet az ATP depléciótól.

A fenti eredményekkel kapcsolatosan egy összefoglaló közleményben leírták azon állapotokat és mechanizmusokat, melyek esetén a mitokondriumok nettó ATP-termelőkből ATP-fogyasztókká válhatnak.

A cypD fehérje az mPTP egyik komponense. CypD-KO állatok használatával bizonyították, hogy a cypD elsősorban energiahányos állapotokban gátolja a PTP-nyitást. Eredményeik magyarázzák, hogy a cypD hiánya miért védő hatású a nekrotikus (energia-deficiens) rendszerekben, míg hatástalan apototikus (energizált) állapotban.

Az *Artemia franciscana* rákfaj mitokondriumainak speciális ANT szekvenciája felelős a bongkrekáttal szembeni rezisztenciáért és az adenin-nukleotidok szokatlan, a kalciumfelvételében és szekvesztrációjában megnyilvánuló hatásáért.

Ca²⁺-mobilizáló hormonok vagy neurotranszmitterek hatásaként a citoszolban kialakuló Ca²⁺ jel áttevődik a mitokondriumba. A mitokondrium Ca²⁺-felvétele egyrészt fokozza az ATP-termelést, másrészt a citoszol Ca²⁺-jel pufferolása révén a sejt számos specifikus működését befolyásolja. Adrenokortikális sejtben a sejtingerlés során aktiválódó protein kinázok hatásait vizsgálták a Ca²⁺-jel mitokondriumba történő áttevődésére. Eredményeik szerint a mitokondrium külső membránja közvetett módon gátolja a Ca²⁺-felvételt, továbbá a külső membránon keresztül történő Ca²⁺-transzport sebességét a protein kinázok befolyásolhatják.

A mitokondrium mátrix [Ca²⁺] ([Ca²⁺]_m)-emelkedése a mitokondriális piridin-nukleotidok (NAD(P)⁺) fokozott redukcióját hozza létre. A mitokondriális Ca²⁺-jel szerepét a hormontermelés fokozásában most sikerült bizonyítani. Nagyaffinitású Ca²⁺-kötő fehérje heterológ expressziója H295R sejtben az angiotenzin II-vel kiváltott [Ca²⁺]_m és mitokondriális NAD(P)H választ és ezzel egyidejűleg az aldoszeron termelést is jelentősen csökkentette. Inzulintermelő sejtben a glukóz-szint emelésével kiváltott [Ca²⁺]_m-jelet és a fenntartott inzulin-szekréción a Ca²⁺-kötő fehérje gátolta. Ezen adatok az első közvetlen bizonyítékai annak, hogy a [Ca²⁺] mitokondriális emelkedése hozzájárulhat a hormon elválasztás fokozódásához.

Angiotenzin II (AngII) fontos élettani szabályozó szerepet játszik a mellékvesekéreg sejtjeinek szteroid-hormon bioszintézisében és a sejtek növekedésében. Ang II-stimuláció mintegy 150 gén többszörös expressziónövekedését eredményezte. Az egyik Ang II-indukálta gén az agyi eredetű idegnövekedési faktor (BDNF). A BDNF fontos az idegrendszer fejlődésében, de megjelenhet számos extraneurális szövetben is. Eredményeik alapján a H295R- és patkány glomerulosa sejtekben Ang II hatására fokozódik a BDNF mRNS és fehérje mennyisége. A mellékvesekéregben megjelenő BDNF szerepe még nem tisztázott.

2010-ben két összefoglaló közleményt publikáltak, melyek témája a menin fehérje daganatkeltő hatásának mechanizmusa.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A munkacsoport második éve végzett kollaborációs kísérleteket Genfi Egyetem professzorával, a mitokondriális Ca²⁺-jel szerepének bizonyítására. Az eredmények közlése folyamatban van.

A munkacsoport vezetőjének 70. születésnapjára rendezett nemzetközi szignál-transzdukciós szimpóziumon (Simmelweis Szimpózium 2010, Semmelweis Egyetem, Budapest) a hazai kutatókon kívül 21 nemzetközileg kiemelkedő külföldi kutató tartott előadást. A nagy elismerést kiváltott szimpóziumot részben a kutatócsoport tagjai szervezték.

2010. július 7-10. között Budapesten tartották a „9th International Conference on Brain Energy Metabolism” konferenciát, a kutatócsoport-vezető szervezésében, melyen az agyi metabolizmus kutatóinak élvonalába tartozó tudósok tartottak előadásokat.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

TÁMOP-4.2.1/B-09/KMR-2010-0001, Terápiás modul 3.3: Új metabolikus kutatások és eredményeik felhasználása a központi idegrendszer neurodegeneratív betegségeinek befolyásolásában. Futamidő: 2010-2012, elnyert támogatás 29 258 222 Ft. A mitokondriumok

a sejt energiáját biztosító erők, sérülésük a milliókat érintő neurodegeneratív betegségekben meghatározó jelentőségű. Célkitűzés a mitokondriális sérülésekhez vezető folyamatok kivédése, és a patológiás körülmények között a mitokondriális funkciók optimalizálása.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Adam-Vizi V, Starkov AA: Calcium and mitochondrial reactive oxygen species generation: how to read the facts. *J Alzheimers Dis* 20 Suppl 2: S413-S426 (2010)
2. Balogh K, Patocs A, Hunyady L, Racz K: Menin dynamics and functional insight: take your partners. *Mol Cell Endocrinol*, 326: 80-84 (2010)
3. Chinopoulos C, Adam-Vizi V: Mitochondria as ATP consumers in cellular pathology. *Biochim Biophys Acta*, 1802: 221-227 (2010a)
4. Chinopoulos C, Adam-Vizi V: Mitochondrial Ca²⁺ sequestration and precipitation revisited. *FEBS J*, 277: 3637-3651 (2010b)
5. Chinopoulos C, Gerencsér AA, Mandi M, Mathe K, Torocsik B, Doczi J, Adam-Vizi V: Forward operation of adenine nucleotide translocase during F₀F₁-ATPase reversal: critical role of matrix substrate-level phosphorylation. *FASEB J*, 24: 2405-2416 (2010)
6. Komary Z, Tretter L, Adam-Vizi V: Membrane potential-related effect of calcium on reactive oxygen species generation in isolated brain mitochondria. *Biochim Biophys Acta*, 1797: 922-928 (2010)
7. Szanda G, Halasz E, Spat A: Protein kinases reduce mitochondrial Ca²⁺ uptake through an action on the outer mitochondrial membrane. *Cell Calcium*, 48: 168-175 (2010)
8. Szekeres M, Nadasy GL, Turu G, Supeki K, Szidonya L, Buday L, Hunyady L: Angiotensin II-induced expression of brain-derived neurotrophic factor in human and rat adrenocortical cells. *Endocrinology*, 151: 1695-1703 (2010)
9. Turu G, Hunyady L: Signal transduction of the CB1 cannabinoid receptor. *J Mol Endocrinol*, 44: 75-85 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Neurobiokémiai és Molekuláris Élettani Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	3	Ebből kutató ² :	1
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	1
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			3
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			16
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			16
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	11
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	11
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	45,24	Összes független hivatkozás száma:	501
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	587		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			8
		posztterek száma:	8
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	12
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			8
Témavezetések száma: TDK munka:	12	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	0	PhD:	6
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		19,0	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	41,0
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			4
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		36,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
ÚMFT témák száma:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			3
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		5,0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0

SE NEUROMORFOLÓGIAI ÉS NEUROENDOKRIN KUTATÓCSOPORT

Gerendai Ida, az MTA doktora

1094 Budapest, Tűzoltó u. 58.

telefon: 1-215 6920; fax: 1-215 3064; e-mail: gerendai.ida@med.semmelweis-univ.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kutatócsoport Neuromorfológiai Részlegének fő kutatási profilja 2010-ben is az agypályák neuroanatómiai (topográfiai) és neurokémiai vizsgálata volt. E vizsgálatok közé tartozott a hypothalamus és az autonóm idegrendszer közötti, különös tekintettel a táplálékfelvétel szabályozásában szerepet vivő agypályák vizsgálata különböző technikák alkalmazásával. A feladatok közé tartoztak továbbá – hazai és nemzetközi együttműködés keretében – a neurodegeneratív betegségekben elhunyt vagy depresszióban szenvedő öngyilkos egyének agyain végzett neurokémiai, genetikai és proteomikai vizsgálatok. Tervezték a TIP39-PTH2R neuromodulátor rendszer, valamint több neurohormon funkcionális anatómiai és viselkedési vizsgálatának folytatását is. Az új vizsgálatok sorába tartozik a TGF- β típusok vizsgálata transzgen egerekben, kísérletes agyi ischemiában.

A kutatócsoport Neuroendokrin Részlegének továbbra is egyik fő feladata volt köztiagyi prominens struktúrák glutamaterg kapcsolatainak elemzése, valamint vizsgálni az agyfüggelékmirigy prolaktin elválasztás szabályozásának eddig nem ismert mechanizmusait.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A kutatócsoport Neuromorfológiai Részlegének kiemelkedő kutatási és más jellegű eredményei:

- Kimutatták, hogy a táplálékfelvétel utáni „jóllakottság” érzését vivő, gyomor - primér viszcroszenzoros központ - hypothalamus agypálya a nucleus dorsomedialis egyik sejtcsoportján végződik, és e pályarendszer végső rostjai prolactin-releasing hormont és glucagon-like peptidet tartalmaznak. Igazolták e két hormon szerepét a táplálékfelvétel különböző (éhezés, programozott evés, spontán evés, jóllakottság) fázisaiban.
- A kutatócsoport megerősítette, és kibővítette a nesfatin-1/NUCB2 stressz reakcióban való részvételével kapcsolatos eddigi vizsgálatait, és eredményeiket publikálták.
- Megállapították, hogy a nesfatin-1-nek hosszú távú (48h) hatása van az éjszakai táplálékfelvételre, ezen kívül befolyásolja a hőszabályozást is.
- REM alvásmegvonást (72h) követően prolactin-releasing peptid (PrRP) mRNS expresszióját mérték. Emelkedést tapasztaltak a nyúltvelői A1 sejtcsoportban, a hypothalamus dorsomedialis magjában a visszaalvás során a PrRP mRNS expresszió a kontroll értékre csökkent. Visszaalvás előtt beadott PrRP csökkentette a visszaalvás során aktiválódott MCH neuronok számát a laterális hypothalamusban.
- Kimutatták, hogy az alultáplált utódok kisebb testsúllyal jöttek világra. Kéthónapos korban a zsírdús tápon nevelt utódok testsúlya az intrauterin tápláltságtól függetlenül azonosan magas volt, míg a normál tápon tartott utódok közül az intrauterin alultápláltak testsúlya magasabb lett.
- Tanulmányozták a permanens féloldali arteria cerebri media elzárás (PMCAO) hatását is a csontvelői eredetű asztrociták képződésére. Kimutatták a nem reaktív asztrociták egy

speciális szubpopulációját, mely ischémiás körülmények között csontvelői eredetű sejtekből fejlődik.

- Folytatták az agyi TIP39 peptidre vonatkozó vizsgálataikat is: a) Feltérképezték a hídi TIP39 neuronok afferenciáit, b) megállapították, hogy TIP39 sejtek aktiválódnak a kölykök hatására a laktáció alatt, c) igazolták a TIP39 neuronok részvételét 2 ventrális agypályában, az incerto-hypothalamikus pályában és a szupraoptikus dekusszációban.
- Leírták a 3 TGF- β izoforma mRNS-ének egyéni topográfiai eloszlását a patkány agyban. A fokális ischemia megváltoztatta a TGF- β fehérjék expresszióját. Mindhárom típus indukálódott az infarktus területén kívül, de eltérő expressziós mintázatot mutattak.
- Elsőként igazolták és publikálták, hogy a hypothalamusban termelődő, a táplálékfelvételben szerepet vivő orexin-tartalmú neuronok valamennyi központi idegrendszeri adrenalin- és noradrenalin sejtszopt neuronjait közvetlenül beidegzik. Ezen afferens neurális rendszernek a kimutatása szolgáltatja a morfológiai alapját a fenti catecholaminoknak a szervezet energiaháztartás szabályozásában vitt szerepéhez.
- Nemzetközi kollaborációban végzett kísérletekben először igazolták egyes központi idegrendszeri szabályozó rendszerek, sejtszoptok szerepét, megváltozott aktivitásukat akut urémiában.
- A más jellegű eredmények között említhető a „Gyakorlati Neurológia és Neuroanatómia” c. könyv megjelenése, mely 50 év után az első ilyen jellegű tan- és kézikönyv, neurológus és a kutatócsoport neuroanatómusa együttműködésének eredményeképpen.

A kutatócsoport Neuroendokrin Részlegének jelentősebb kutatási eredményei:

- Elsőként közölték, hogy a köztiagy táplálékfelvétel szabályozásában fontos szerepet játszó idegsejtszoptjában (nucleus ventromedialis) végződő glutamaterg sejtek milyen előagyi és köztiagy struktúrákból erednek, kimutatva egyidejűleg azt is, hogy számolni kell a sejtszopton belüli glutamaterg idegsejtek végződéseivel is. Az észleletek arra utalnak, hogy a vizsgált sejtszopt glutamaterg innervációjában számos külső és sejtszopton belüli kapcsolat egyaránt szerepet játszik.
- Számos új kísérleti megfigyelést tettek, melyek egyértelműen arra utalnak, hogy az un. arrestin dependens (G-fehérje független) jelátvivő út alapvető jelentőséggel bír az agyfüggelékmirigy prolaktin elválasztásának tonusos hypothalamikus gátló befolyásolásában.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

- A Neuromorfológiai Részleg munkatársai sikeres ismertető előadásokat tartottak („Kutatók éjszakája”, „Tudósok az iskolában”) az agykutatás múltjáról és jelenének eredményeiről.
- A Neuromorfológiai Részleg által működtetett Humán Agyminta Bank munkatársai aktívan vettek részt a BrainNetII Europe konzorcium tagjaként az „Agy-donáció” mozgalomban, melynek célja ismertetni a humán agyon végzett tudományos vizsgálatok fontosságát, ami akkor lehet eredményes, ha többen ajánlják fel agyukat haláluk utáni tudományos kutatás céljára.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A területi korlátok miatt csak a kapcsolatok számát tudják megadni. A Neuromorfológiai Részleg 2010. évben 8 hazai és 14 külföldi kutató intézménnyel tartott fent tudományos együttműködést. A tudományos kapcsolatok eredményességét mutatják a 2010-ben megjelent nagyszámú (7) közös közlemények, közös kongresszusi előadások (2) és poszterek (8). A Neuroendokrin Részleg 1 hazai és 2 külföldi kutatóval állt kapcsolatban. Az együttműködésből két közlemény jelent meg.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

OTKA NNF 85612: Transzformáló növekedési faktor béta fehérjék szerepe a központi idegrendszer működésében. A TGF béták, az ismert anyai neuropeptidok és a kölykök hatására aktiválódó preoptikus neuronok viszonyát fogják leírni. A TGF-béták neuroprotektív szerepét is vizsgálják. Meghatározzák az ischemia utáni indukció időbeni lefutását és a kiváltó mechanizmusokat.

OTKA 81522: A D2 dopamin (DA) receptor új, ún. béta-arrestin függő, jelátvivő mechanizmusának szerepe a prolaktin (PRL) elválasztás tónusos DAerg gátló szabályozásában. A hypophyseotrop dopaminerg rendszerben történő fiziológiás (szopás, stressz) és/vagy farmakológiai (dopamin bioszintézis gátló és/vagy D₂R antagonist) beavatkozás utáni ERK1/2, Akt és GSK alpha/beta foszforiláció megváltozásának részletes vizsgálata.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Cservenák M, Bodnár I, Usdin TB, Palkovits M, Nagy GM, Dobolyi A: Tuberoinfundibular peptide of 39 residues is activated during lactation and participates in the suckling-induced prolactin release in rat. *Endocrinology*, 151: 5830-5840 (2010)
2. Könczöl K, Bodnár I, Zelena D, Pintér O, Papp RS, Palkovits M, Nagy GM, Tóth ZE: Nesfatin-1/NUCB2 may participate in the activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in rats. *Neurochem Int*, 57: 189-197 (2010)
3. Sommer WH, Lidström J, Sun H, Passer D, Eskay R, Parker SCJ, Witt SH, Zimmermann US, Nieratschker V, Rietschel M, Margulies EH, Palkovits M, Laucht M, Heilig M: Human NPY promoter variation rs16147:T>C as a moderator of prefrontal NPY gene expression and negative affect. *Hum Mutat*, 31: E1594-E1608 (2010)
4. Puskás N, Papp RS, Gallatz K, Palkovits M: Interactions between orexin-immunoreactive fibers and adrenaline or noradrenaline-expressing neurons of the lower brainstem in rats and mice. *Peptides*, 31: 1589-1597 (2010)
5. Renner É, Szabó-Meltzer KI, Puskás N, Tóth ZE, Dobolyi A, Palkovits M: Activation of neurons in the hypothalamic dorsomedial nucleus via hypothalamic projections of the nucleus of the solitary tract following refeeding of fasted rats. *Eur J Neurosci*, 31: 302-314 (2010)
6. Dobolyi A, Palkovits M, Usdin TB: The TIP39-PTH2 receptor system: Unique peptidergic cell groups in the brainstem and their interactions with central regulatory mechanisms *Prog Neurobiol*, 90: 29-59 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Neuromorfológiai és Neuroendokrin Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	7	Ebből kutató ² :	3
PhD, kandidátus:	1	MTA doktora:	1
		Rendes tag és levelező tag:	2
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			21
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			21
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			1
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			20
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			16
Könyv ⁸	magyarul:	1	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	67,3	Összes független hivatkozás száma:	1196
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	1232		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			5
	posztterek száma:		19
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	7
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	2		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			5
Témavezetések száma: TDK munka:	5	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	9
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		34,3	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	41,0
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			5
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	38,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			2
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			2
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	3,0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0

SE PATHOBIOKÉMIAI KUTATÓCSOPORT

Mandl József, az MTA rendes tagja
1094 Budapest, Tűzoltó utca 37-47.
telefon/fax: 1-266 2615; e-mail: jozsef.mandl@eok.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

ER jelátviteli mechanizmusok vizsgálata és ER támadáspontú molekulák kifejlesztése. Racionális hatóanyag-tervezés, patológiás folyamatokban meghatározó szerepet játszó célmolekulák potenciális inhibitorainak fejlesztése. EGFR és cMet gátló hit molekulák kiválasztása, szelektált PKD inhibitorok sejtes és ADMET karakterizálása.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Spanyol partnerükkel kooperációban folytatták a klinikai kipróbáláson lévő TT-232 heptapeptid követőmolekuláiként előállított, szerkezetileg különböző, tumorgátló, neurogén gyulladásgátló és vérékképző hatású szintetikus molekulák, valamint természetes növekedési faktorok (FGF-2, PDGF-BB) „drug-release” tulajdonságainak vizsgálatát micro- és nano-kapszulázott készítményekből. Megállapították, hogy mind a természetes növekedési faktorok, mind a szintetikus kis molekulák nagy koncentrációban jól kapszulázhatóak PLGA: poloxamer micro és nano-részecskébe, kiszabadulásuk kontrollát és biológiai aktív formában történik.

Ebben a kutatási évben induló, francia partnerekkel történő együttműködés keretében gyógyszerjelölt molekuláik ADME paraméterek meghatározását is elkezdtek. Ennek részeként, vizsgálták a kiválasztott vegyületek permeabilitását, sejtmentes körülmények között, mesterséges membrán jelenlétében (PAMPA assay), mely az anyagok passzív transzportjára ad felvilágosítást. Először a kísérleti körülményeket standardizálták (optimális hőmérséklet, pH, oldószer a minták oldására, inkubációs idő hossza, koncentráció, belső standard kiválasztása), majd több különböző alapstruktúrájú és különböző biológiai hatású vegyületcsoport permeabilitását határozták meg. Az egyes csoportokon belül mutatkozó permeabilitási különbségek, a következőkben elvégzendő sejtes permeabilitási assayk segítségével, nem csak a vegyületek lipofilitására, de a sejtmembránon keresztül történő transzport mechanizmusára is felvilágosítást fog nyújtani.

A Max Planck Intézettel való együttműködés keretében folytatták az ún. „Target Fishing” technika alkalmazását kinázgátló hatóanyagok szelektivitási profiljának és ún. „off-targetjeinek” beazonosítására.

Az ER szénhidrát-, illetve redox-metabolizmusát tanulmányozva olyan eredményeket kaptak, amelyek az ER tápanyagszenzor funkcióját támasztják alá, és jelentősen hozzájárulhatnak az elhízással kapcsolatos betegségek patomechanizmusának megismeréséhez. A piridin-nukleotidok redukált állapotát a hexóz-6-foszfát-dehidrogenáz (H6PD) működése biztosítja. A glukóz-6-foszfátot fogyasztó enzim által termelt NADPH elsősorban a lokális kortizoltermelés számára fontos redukáló erő. In vivo állatkísérletekkel igazolták, hogy a tápláltsági állapot jelentősen befolyásolja az ER piridin-nukleotidjainak redox állapotát, és ezen keresztül annak kortizoltermelő képességét. Éhező állatok májából előállított mikroszóma lényegesen kevésbé redukált/redukáló, mint a jóllakott állatok májából származó. Kimutatták azt is, hogy a máj és zsírszövet ER-je fruktóz-6-foszfátot (F6P) is képes

felhasználni a NADPH és kortizol előállításához, mert tartalmaz F6P-transzportert, és foszfohexóz-izomerázt.

Az acetaminofen (AAP) által kiváltott májkárosodás mechanizmusának újabb – gyógyszerfejlesztés alapjául is szolgáló – részleteit írták le. Az AAP ER-ben zajló biotranszformációja során reaktív szabadgyök intermedierek keletkeznek. Tanulmányozták az ER-ből kiinduló jelátviteli folyamatok szerepét a hepatotoxicitásban, és modelljükben vizsgálták a BGP-15 nevű vegyület esetleges májvédő hatásait is. Megállapították, hogy az AAP-metabolizmus jelentős változásokat idéz elő a különböző szubcelluláris kompartmentek tiol-diszulfid redox státuszában, és a gyógyszer által kiváltott májsejtpusztulásban kiemelt szerepe van a mitokondriumok működési zavarának, valamint az apoptózis-indukáló faktor (AIF) sejtmagba történő transzlokációjának. Kimutatták továbbá, hogy BGP-15-tel jelentősen csökkenthető volt a kaszpázfüggetlen programozott sejthalál mértéke. A gyógyszerjelölt molekula általuk megfigyelt hepatoprotektív hatásának mechanizmusát tovább vizsgálják.

Rutinszerűen alkalmaznak rekombináns enzim alapú, nagyhatékonyságú méréseket kis molekulás vegyülettárak *in vitro* biokémiai karakterizálására, tesztelésére. A módszer különösen előnyös, mert radioaktív izotóp nélkül is specifikusan és nagy érzékenységgel alkalmazható széles körben. A kutatócsoport a foszforilációt végző kináz enzimekre fókuszál, ezért egyelőre csak kináz mérésekre használják a mérési platformot, azonban ez a mérési rendszer alkalmas lehet más típusú (pl. fehérje-fehérje kölcsönhatás) enzim vizsgálatára is. Kutatási céljuknak megfelelően, elsősorban bizonyos betegségekhez kapcsolódó patológiás folyamatokban illetve jelátviteli mechanizmusokban meghatározó szerepű kinázokra fókuszálnak a jelátviteli pálya jobb megismerése, illetve specifikus inhibitorának kifejlesztése céljából. Eredményes munkájukat a kiváló hatásos hit molekulák igazolják, melyek ugyan ATP analóg molekulák lévén az enzim ATP kötőhelyéhez kötve fejtik ki hatásukat, ennek ellenére mégis a lehetőség szerint jó specificitással rendelkeznek.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A csoport kutatói több fórumon is népszerűsítették kutatásaik célját, hasznosságát. Mivel a stressz, a diabetes és a daganatos megbetegedések mind-mind igen gyakori „népbetegségek”, a nem-szakmai előadásaikkal a laikus hallgatókat hozzásegítették, hogy ezeknek a kóros folyamatoknak a lefolyásából, kezelhetőségéből többet megértsenek. Ilyen jellegű tevékenységük a leendő Kutató-Orvosok (KO) társaságában, valamint a daganat.hu szervezésében, a célzott daganatterápiáról szóló előadás tartása, valamint válaszadás az interneten feltett kérdésekre. A rákos megbetegedések személyre szóló terápiájának a megteremtéséről tartottak előadást a TV Delta című műsorában. Ezeket az erőfeszítéseket is értékelte az a két jelentős, tudományos elismerés (Gábor Dénes díj, MTA Találmányi Hivatal Nívódíj) amelyekkel a csoport egyik tagját 2010-ben kitüntették.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

Nemzetközi: A munkacsoport több évtizede kooperál a Sienai Egyetemmel; az ER metabolizmussal kapcsolatos kutatást velük együttműködve végzik. Ebben az évben indult egy új tudományos, nemzetközi együttműködésük a francia Pasteur Intézet kutatóival, új típusú tuberkulózis elleni hatóanyag kifejlesztésére. A német Max Planck Intézettel évek óta tartó tudományos együttműködés keretében a doktori képzésben résztvevő 2 fiatal kutató tölt hosszabb időt az intézetben. Az Európai Biotech Egyetemen Perugiában az oktatásban, valamint a belga Leuven Egyetemnek egy FP7-es EU pályázat keretében tüdőrákhoz kapcsolódó kutatásában vesz részt egy-egy kutató.

Hazai: A hazai oktatásban speciális kollégiumok tartásával, orvostanhallgatók gyakorlati képzésével és a gyógyszerészeti doktori iskola PhD hallgatóinak témavezetésével vettek részt.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A francia Pasteur Intézettel közösen elnyert pályázatuk (Mukit NKTH-ANR, OMF-00133/2010) keretében új típusú hatóanyag kifejlesztését célozzák meg a tuberkulózis ellen.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Peták I, Schwab R, Orfi L, Kopper L, Kéri G: Integrating molecular diagnostics into anticancer drug discovery. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9: 523-535 (2010)
2. Schreiber TB, Mäusbacher N, Kéri Gy, Cox J, Daub H: An integrated phosphoproteomics workflow reveals extensive network regulation in early lysophosphatidic acid signaling. *Molecular and Cellular Proteomics*, 9: 1047-1062 (2010)
3. Huszár M, Varga A, Horváth A, Loránd T, Agocs A, Idei M, Mandl J; Vantus T, Kéri G: Comparative characterization of experimental and calculated lipophilicity and anti-tumour activity of isochromanone derivatives. *Current Med Chem*, 17: 321-333 (2010)
4. d'Angelo I, Garcia-Fuentes M, Parajó Y, Welle A, Vántus T, Horváth A, Bökönyi G, Kéri G; Alonso MJ: Nanoparticles based on PLGA:poloxamer blends for the delivery of proangiogenic growth factors. *Molecular Pharmaceutics*, 7: 1724-1733 (2010)
5. Parajó Y, d'Angelo I, Horváth A, Vántus T, Kéri G, Welle A et al.: PLGA:poloxamer blend micro- and nanoparticles as controlled release systems for synthetic proangiogenic factors. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 41: 644-649 (2010)
6. Borbély G, Szabadkai I, Horváth Z, Markó P, Varga Z, Breza N, Baska F, Vántus T, Huszár M, Geiszt M, Hunyady L, Buday L, Orfi L, Kéri G: Small-Molecule Inhibitors of NADPH Oxidase 4. *J Medicinal Chemistry*, 53: 6758-6762 (2010)
7. d'Angelo I, Parajó Y, Horváth A, Kéri G, La Rotonda IM et al.: Improved delivery of angiogenesis inhibitors from PLGA:poloxamer blend micro and nanoparticles. *Journal of Microencapsulation*, 27: 57-66 (2010)
8. Varga Z, Berenyi S, Szokol B, Orfi L, Kéri G, Peták I et al.: A Closer Look at the Structure of Sterically Stabilized Liposomes: A Small-Angle X-ray Scattering Study. *Journal of Physical Chemistry* 114: 6850-6854 (2010)
9. Sharma K, Kumar C, Kéri G, Breitkopf SB, Felix S, Oppermann FS, et al.: Quantitative analysis of kinase-proximal signaling in lipopolysaccharide-induced innate immune response. *J Proteome Research*, 9: 2539-2549 (2010)
10. Kenessey I, Keszthelyi M, Krámer Z, Berta J, Adám A, Dobos J, Mildner M, Flachner B, Cseh S, Barna G, Szokol B, Orfi L, Kéri G et al.: Inhibition of c-Met with the Specific Small Molecule Tyrosine Kinase Inhibitor SU11274 Decreases Growth and Metastasis Formation of Experimental Human Melanoma. *Current Cancer Drug Targets*, 10: 332-342 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Pathobiokémiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	6	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	1
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			18
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			18
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 18
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 18
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	93,24	Összes független hivatkozás száma:	25
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	29		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	1
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			2
		posztterek száma:	7
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	3	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	4
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			3
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	0	PhD:	5

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		31,7	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	20,7 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			3
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	20,7 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SZIE MIKOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Hornok László, az MTA rendes tagja
2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.
telefon: 28-522 000/2108; fax: 28-410 804; e-mail: Hornok.Laszlo@mkk.szie.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

- *Fusarium*-fajok (*F. graminearum*, *F. proliferatum*, *F. verticillioides*) stressz-érzékenységének összehasonlítása. Oxidatív stresszorok: H₂O₂, menadion, diamid, metilglioxál; Sejtfal-stresszorok: Kongó vörös, calcofluor white, caspofungin; ozmotikus stresszorok: NaCl, szorbitol
- A caspofungin hatásmechanizmusának igazolása *F. verticillioides* YERK2 mutánsaiban
- Az apoptotikus és nekrotikus sejthalál arányának alakulása adenilát-cikláz null-mutánsokban
- A white collar gének fényindukciójának igazolása

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Három olyan *Fusarium*-faj (*F. graminearum*, *F. oxysporum*, and *F. verticillioides*) van, amelynek ismert a teljes genom-szekvenciája; e gombák oxidatív, ozmotikus és sejtfal-stresszorokkal szembeni toleranciáját vizsgálva kiderült, hogy a tolerancia mértéke nemcsak a fajok filogenetikai hasonlóságától függ, hanem attól is, milyen ökológiai élőhelyet foglal el az adott faj. A legnagyobb különbségek az oxidatív stresszorokkal szemben mutatott viselkedésben jelentkeztek. Hidrogén-peroxidra a *F. graminearum* volt a legérzékenyebb: e gomba konidiumainak csírázását és micélium-növekedését már 2, illetve 25 mM H₂O₂ is gátolta. A *F. graminearum* makrokonidiumai érzékenyebbek voltak menadionra (K₃ vitamin, 0.01-0.02 mM), mint a másik két faj konidiumai. Másfelől, a *F. graminearum* – a *F. oxysporum*hoz képest – fokozott toleranciát mutatott egy másik oxidatív stresszorral, a metilglioxállal (10 mM) szemben. A három faj ozmotikus (NaCl és szorbit) és sejtfal-stresszorokkal (Kongóvörös, SDS, calcofluor white és káffein) szembeni érzékenysége egyforma volt. A fludioxonil (fungicid-származék) és a caspofungin (humángyógyászatban alkalmazott gombaellenes szer) hatását is vizsgálták. A három faj caspofungin-érzékenysége egyforma volt, a fludioxonil azonban mind micélium-növekedési tesztben (20 µg ml⁻¹), mind konidium-tesztben (10 µg ml⁻¹) erősebben hatott a *F. graminearum*ra, mint a másik két fajra.

$\Delta Fvmpk2$ MAPK gén-diszrupciós mutánsokat állítottak elő *F. verticillioides*ben; ezek a mutánsok a sejtfal-integritás jelzésében (cell wall integrity signaling, CWIS) sérültek. A mutánsok (i) nő-sterilekké váltak, de megőrizték hím-fertilitásukat, (ii) fokozódott metilglioxál- és diamid-érzékenységük, de H₂O₂-toleranciájuk nem változott, és (iii) micélium-növekedésüket a caspofungin már 0.5–2.0 µg ml⁻¹ koncentrációban teljesen gátolta (miközben a vad típusú szülő törzs 100 µg ml⁻¹ caspofungin koncentrációt is tolerált). Másfelől kiderült, hogy a HOG1 MAPK és a cAMP-PKA jelátviteli útvonalaknak nincs szerepük a caspofungin toleranciában. Bár mind a CWIS-típusú, mind pedig a HOG1-típusú MAPK-kinázok közvetítik az oxidatív stressz-jeleket, a reaktív oxigénformáknak nincs szerepük a caspofungin hatásmechanizmusában. A $\Delta Fvmpk2$ gén-diszrupciós mutánsok fokozottan

érzékenyek voltak sejtfal-stresszorokra, így a Kongóvörösre (1-10 mg/L) és a calcofluor white-re (10 mg/L).

A cAMP-PKA jelátviteli útvonal növekedésben, stressz-toleranciában és másodlagos anyagcsere-termékek szintézisében játszott szerepének további megismerése érdekében adenilát-cikláz (*acy*) null-mutánsokat ($\Delta FfAcyA-1$) állítottak elő *Fusarium fujikuroi*-ban, a *F. proliferatum* (amelyet az előző évben vizsgáltak) közeli rokonfajában. A *F. fujikuroi*, a *F. proliferatum* és a *F. verticillioides* Δacy gén-diszrupciós mutánsai a növekedést és a bikaverin-termelést tekintve hasonlóan viselkedtek, azaz növekedési ütemük csökkent, bikaverin-termelésük pedig nőtt. Ugyanakkor, a *F. fujikuroi* Δacy mutánsai fokozottan érzékenyek voltak a H₂O₂-kezeléssel kiváltott oxidatív stresszre, miközben a *F. proliferatum*-ban és a *F. verticillioides*-ben történt ugyanilyen mutáció növelte a toleranciát ezekkel a stresszorokkal szemben. Továbbá, a *F. fujikuroi* *acyA* null-mutánsainak gibberellin- és karotenoid-termelése csökkent, és ezzel párhuzamosan gátlást szenvedett a *gibB* (kaurén-szintáz) és a *carRA* (fitoén-szintáz) gének transzkripciója. (Ezek a gének a gibberellin-, illetve a karotenoid-bioszintézis kulcsenzimeit kódolják.)

F. verticillioides-ből klónozták az *Fvwc1* és *Fvwc2* géneket, amelyek a fotorecepcióért felelős 'white collar' fehérje-komplexet (WCC) kódolják. A $\Delta Fvwc1$ and $\Delta Fvwc2$ gén-diszrupciós mutánsok konidium-termelése kismértékben csökkent. A *wc*-mutánsok ugyanolyan fertilisek voltak, mint a vad típus, amikor hímként használták őket a pároztatási kísérletekben, de női partnerként alkalmazva a mutánsokat nem jelentek meg peritéciumok, azaz a WCC bármelyik komponensének hibája teljes női sterilitással jár ebben a gombában. Mind az *Fvwc1* és az *Fvwc2* konstitutívan expresszált a sötétben inkubált vad típusú törzsben, és a fényre történt átvitel csak csekély transzkripció-növekedéssel járt. Ugyanakkor, sem az *Fvwc1*, sem az *Fvwc2* nem működött a $\Delta Fvwc2$, illetve a $\Delta Fvwc1$ mutánsokban, ami arra utal, hogy a WCC két komponense (ha ép!) kölcsönösen stimulálja egymás transzkripcióját. Az *Fvwc1* és az *Fvwc2* gén egyaránt kismértékben, de szignifikánsan alul-regulált volt a $\Delta FvMAT1-2-1$ mutánsokban, amelyekből hiányzott a működőképes *MAT1-2-1* (párosodási típus) gén, ami arra utal, hogy *MAT1-2-1* transzkripció faktor pozitív szabályozó hatást gyakorol a *white collar* génekre olyan körülmények között, amelyek serkentik az ivaros szaporodást és az *FvMAT1-2-1* gén transzkripcióját.

A kukorica gyökérzetén megtelepedő arbuskuláris mikorrhiza (AM) gomba-populáció sokszínűségét vizsgálták egy 50-éves, Martonvásáron létesített monokultúrás tartamkísérletben azzal a céllal, hogy megállapítsák, milyen hatással van a gazdanövény állomány diverzitásának ilyen szélsőséges beszűkülése a mykobiota-társulás szerkezetére. PCR-amplifikált kis rDNS fragmentumokat izoláltak, klónoztak és szekvenáltak. A 257 klónozott szekvencia közül 203 tartozott a *Glomeromycota* AM gombák körébe. A *Glomeromycota* szekvenciák filogenetikai elemzésével megállapították, hogy ezek 22 OTU-ba (funkcionális rendszertani egységbe) voltak besorolhatók, és három családba (*Archaeosporaceae*, *Glomeraceae* és *Paraglomeraceae*) tartoztak. A kukorica AMF közösségében a *Glomus-A* gombák dominálnak, de a csoporton belül meglehetősen változatos volt a különböző filotípusok előfordulása, ami meglepő ilyen tartós és erőteljes gazdanövény-beszűkülés esetén, és arra utal, hogy hatékony genetikai rekombinációs mechanizmusok működnek az egyéni klónosan szaporodó AM gombák populációiban. Agrotechnikai műveletek, mint a műtrágyázás és a szármaradványok talajba forgatása jelentős hatással voltak a *Glomus-A* csoporton belüli filotípusok megoszlására.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A csoport tagjait előadóként foglalkoztatják a Magyar Növényvédelmi Szolgálat szakemberei számára tartott rendszeres továbbképzéseken. Továbbá, a csoporttagok Mikrobiológia, Környezet-toxicológia, Növény-mikroba Kölcsönhatások, Növényvédelmi Kémia és Mikroba Biotechnológia MSc kurzusokat visznek a Szent István Egyetemen. A csoport legújabb kutatási eredményeit ezeken az előadásokon keresztül közvetítik a társadalom felé.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A Debreceni Egyetemmel (Mikrobiális Biotechnológiai és Sejtbiológiai Tanszék) és a Sevillai Egyetemmel (Department of Genetics) létesített korábbi együttműködést folytatták.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Újabb pályázatokat nem indítottak.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Hornok L: Major trends in mycotoxin research. In: Challenges for Agricultural Research. OECD, pp. 177-188. OECD Publishing, ISBN 978-92-64-09009-5. (2010)
2. Kohut G, Oláh B, Ádám AL, Garcia-Martinez J, Hornok L: Adenylyl cyclase regulates heavy metal sensitivity, bikaverin production and plant tissue colonization in *Fusarium proliferatum*. Journal of Basic Microbiology, 50: 59-71 (2010)
3. Nagy G, Pinter G, Kohut G, Adam AL, Trencsényi G, Hornok L, Bánfalvi G: Time-lapse analysis of cell death in mammalian and fungal cells. DNA Cell Biol, 29: 249-259 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZIE Mikológiai Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlaglétszám ¹ :	4	Ebből kutató ² :	3
PhD, kandidátus:	3	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			2
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			2
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			2
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	2
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	2
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	4,5	Összes független hivatkozás száma:	45
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	45		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			1
	posztterek száma:		0
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			1
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	2
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		16,9	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	4,0
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			1
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		4,0	MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		0	MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0

SZIE NÖVÉNYÖKOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Nagy Zoltán, PhD

2103 Gödöllő, Páter K. utca 1.

telefon: 28-522 075; fax: 28-410 804; e-mail: Nagy.Zoltan@mkk.szie.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A) Különböző talajon kialakult eltérő időjárású gyepek ökoszisztémák szénforgalmának vizsgálata. B) A változó klimatikus viszonyokkal összefüggő kutatások löszpusztagyep és termesztett növények ökofiziológiai válaszainak feltárása a jövőben várható emelt CO₂-koncentráció mellett. C) Mérsékeltövi és trópusi poikilohidrikus kiszáradástűrő társulások és domináns fajaik szerkezeti és ökofiziológiai sajátosságainak megismerése.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A változó klimatikus viszonyokkal összefüggő kutatások: Különböző talajon kialakult eltérő időjárású gyepek ökoszisztémák szénforgalmának vizsgálata

Két eltérő talajú, különböző klimatikus adottságú gyepek szénmérlegét vizsgálták örvénykovariancia módszerrel, a Kiskunsági Nemzeti Parkban, Bugacpuszta közelébe (46,69°É, 19,60°K, 111,4 m t.sz.f), illetve a Mátrában, Szurdokpüspöki település szomszédságába telepített (47,85°É, 19,73°K, 300 m t.sz.f) mérőállomásaikon. Az eltérő talaj textúrájának és az időjárási viszonyok évenkénti változásának köszönhetően a gyepek éves nettó szén-dioxid mérlege (NEE) $-171 \text{ gC m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ (a CO₂-felvétel egyenértékében) és $+106 \text{ gC m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ (a CO₂-kibocsátás egyenértékében) között változott a bugaci homoki legelő esetében, és -197 és $+14 \text{ gC m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ között a mátrai agyagos talajú gyepek esetében. A két vizsgált gyepegyesület között különbözik abban a tekintetben is, hogy a bugaci gyepek esetében az éves csapadék összeg nagymértékben magyarázza az éves szénmérleg változékonyságát, de az agyagos talajú gyepek esetében nem találtak hasonlóan szoros kapcsolatot, amit feltehetően a csapadék időbeli eloszlásának nagyobb szerepe okoz, a nagyobb (növények számára) felvehető talajnedvességtartalom és a talaj nagyobb vízvezetőképessége mellett. Ezek tükrében az agyagos talajú mátrai gyepek érzékenyebbek az aszályra, a várható szárazodási tendenciákat és a megnövekedett csapadékinzultást tekintve sérülékenyebbek. Ezzel szemben a homoki gyepek ökoszisztéma jobb adaptációt mutatott a száraz körülményekhez. A szélsőséges aszályok (2003, 2007, 2009) alatt azonban a homokpusztai gyepek is - ökoszisztéma-szintű adaptációja ellenére - nettó CO₂ kibocsátóvá váltak, ami hosszabb távon (az aszályok gyakoriságának várható növekedésével) a talaj szervesanyag-tartalmának csökkenésével, így a sivatagosodási folyamatok felerősödésével fenyeget. Az ökoszisztémák CO₂-forgalmában az egyik legnagyobb alkotó a talajlélegzés, amely - a légzési szubsztrát eredetét tekintve - autotróf és heterotróf alkotókra bontható. Vizsgálataink szerint a talajlélegzés hőmérséklet-érzékenysége a talaj szervesanyag-tartalmával negatív kapcsolatban van, amit - tekintve a heterotróf alkotóra a fenti viszonylatban más tanulmányokban kimutatott pozitív kapcsolatot - az Rs autotróf alkotója határozhat meg.

A változó klimatikus viszonyokkal összefüggő kutatások: Az emelt légköri CO₂-koncentráció emelkedés hatásának vizsgálata.

A kutatások 2010-ben a talajlélegzés hőmérséklet-érzékenységére irányultak. Az OTC rendszer szabályozó automatikájának problémái miatt a kapott eredmények fenntartással kezelendők.

Az emelt légköri CO₂-koncentráció minimális mértékben emelte a Q10 értékét, a kamrahatás azonban ennél lényegesen nagyobb volt.

Kezelések	Q10
emelt CO ₂ -koncentrációjú kamra	1.865
Kontroll kamra	1.811
Kontroll szabadföldi	2.104

A termesztett növényekre vonatkozóan folytatott vizsgálat szerint az emelt légköri CO₂ koncentráció hatására a paradicsom likopin tartalma szignifikánsan csökkent, míg a CO₂xN interakció hatása a likopin tartalom növekedését eredményezte.

Mérsékeltövi és trópusi poikilohidrikus kiszáradástűrő fajok ökofiziológiája

Az inselberg sziklafelszíneinek cianobaktériumok alkotta kriptobiotikus kérge esetében a hosszabb idejű kiszáradt állapotot követő felépülés minőségét ill. mértékét a kiszáradt állapotban eltöltött idő hossza határozta meg. Relatív gyors felépülést figyeltek meg az akár több éve kiszáradt állapotban lévő minta esetében is: a rövid idejű újranedvesítést követően 40 perc elteltével kaptak maximális fotoszintetikus aktivitást.

Sejt- és szövettani vizsgálatok

2010 során a levél zsugorodási képességének megfigyelését néhány szárazságtűrő (*Dactylis glomerata*, *Echinochloa crus-galli*) fajra is kiterjesztették. A régebben már más szempontból vizsgált *Haberlea rhodopensis* és 4 Xerophyta faj mellett, újabb kiszáradástűrő fajokat (*Myrothamnus flabellifolia*, *Coleochloa microcephala*) vontak be a vizsgálatba. A levél szöveteinek zsugorodási képessége a szárazságtűrő csoportnál bizonyult a legkisebbnek (18 %), a poikiloklorofill *X. scabrida* és *X. spekei* esetében 25 % volt, míg a homoioklorofill fajok esetében 40-50 %-ot ért el.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

2010-ben a klímaváltozás vegetációra gyakorolt hatásairól és a kutatócsoport ilyen irányú kutatásairól rövid tudósítás jelent meg az MTV "Az este" c. műsorában. A Föld napja c. program keretében több helyi gimnázium diákjai nyerhettek betekintést az emelt légköri CO₂-szint hatásait vizsgáló gödöllői kutatásokba a SZIE Botanikus Kertjében működő OTC-állomás bemutatásával. Lényeges, hogy a kutatócsoport aktívan részt vesz a graduális és posztgraduális növényökológiai képzésben, s ennek során a társadalom szempontjából fontos ökológiai problémák (pl. üvegházhatás, a teresztris ökoszisztémák produkciója) tudatosítása részbe a csoport ez irányú eredményeinek bemutatásán keresztül történik. Az érdeklődést TDK- és diplomamunkák, illetve 2010-ben elkészült PhD-dolgozatok is mutatják.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport 2010-ben nemzetközi konzorcium tagjaként nyert FP7 keretprogrambeli kutatási támogatást. A nyertes program az "AN Integration of Mitigation and Adaptation options for sustainable Livestock production under climate CHANGE" (ANIMAL CHANGE, FP7-KBBE-2010-4, id: 266018) projekt. A projekt 2011 márciusától 2015 februárjáig támogatja a csoport klímaváltozás - ökoszisztémák témakörben folytatott kutatásait, illetve biztosítja a kutatási kapcsolatok fenntartásának lehetőségét.

A kutatócsoport tagjai a COST ES0903 akció "Spectral Sampling Tools for Vegetation Biophysical Parameters and Flux Measurements in Europe" MC tevékenységben részt vesznek.

2010-ben Tét pályázatok tagjaként a kutatócsoport tagjai a következő külföldi kutatóhelyeken vettek részt rövid tanulmányúton: CAS Brno (Csehország), University of Ljubljana (Szlovénia), University of Cape Town (Dél-Afrika).

Kutatócsoportunk magyar, szlovén és cseh kutatók részvételével nemzetközi workshopot szervezett 2010 októberében a talaj- és ökoszisztéma-légzés mérés módszertani problémáinak témakörében. A workshop-on 25 kutató és PhD-hallgató vett részt, ebből 6 külföldi kutató.

Felsőoktatásban való részvétel: SZIE Növénytani és Ökofiziológiai Intézet – BSc, MSc képzések, elsősorban botanika (sejt- és szövettan), növényökológia, növényélettan kurzusok. Részvétel a SZIE Biológiai Doktori Iskola képzéseiben, PhD. Témavezetés (3 fő 2010-ben).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Hazai pályázat:

NKTH, Baross Gábor program (REG_KM_INFRA_09), cím: MTA-SZIE Növényökológiai Kutatócsoport üvegházgáz-mérőállomásának fejlesztése. A program keretében beszerzett műszer (^{13}C gázanalizátor) segítségével az izotóparány in situ történő mérésére nyílik mód, amelyek célja az ökológiai rendszerekből az atmoszférába irányuló CO_2 -áram forrásainak azonosítása. Elnyert összeg: 14.848 MFt.

Nemzetközi pályázat:

AnimalChange EU FP7 projekt: program a mezőgazdasági ökoszisztémák – ezen belül nagy súllyal a gyepek - klímaváltozáshoz való alkalmazkodási lehetőségeit méri fel, az ökoszisztémák üvegházgáz-nyelő jellegének fenntartása mellett.

A fentiekén kívül a kutatócsoport munkáját több Tét pályázat (cseh, szlovén, dél-afrikai kapcsolatok) támogatta. 3.1 MFt.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Gilmanov TG et al. (Nagy Z, Pintér K, Tuba Z): Productivity, Respiration, and Light-Response Parameters of World Grassland and Agroecosystems Derived From Flux-Tower Measurements. *Rangeland Ecol Manag*, 63: 16-39 (2010)
2. Horváth L, Grosz B, Machon A, Tuba Z, Nagy Z, Czóbel Sz, Balogh J, Péli E, Fóti Sz, Weidinger T, Pintér K, Führer E: Estimation of nitrous oxide emission from Hungarian semi-arid sandy and loess grasslands; effect of soil parameters, grazing, irrigation and use of fertilizer. *Agr Ecosyst Environ*, 139: 255–263 (2010)
3. Perez P, Rabnecz G, Lauffer Z, Gutierrez D, Tuba Z, Martinez-Carrasco R: Restoration of photosystem II photochemistry and carbon assimilation and related changes in chlorophyll and protein contents during the rehydration of desiccated Xerophyta scabrida leaves. *J Exp Bot*, doi: 10.1093/jxb/erq317 (2010)
4. Tuba Z, Nancy G Slack, Lloyd R Stark (eds): Bryophyte Ecology and Climate Change. Cambridge University Press, (ISBN-13: 9780521757775) 496 (2010)
5. Yi C X, Ricciuto D, Li R et al. (Nagy Z, Pintér K, Tuba Z): Climate control of terrestrial carbon exchange across biomes and continents. *Environ Res Lett*, 5, Art. No. 034007 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZIE Növényökológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlaglétszám ¹ :	4	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	1	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			2
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			4

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			29
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			29
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	1	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			8
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			7
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			1
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	12	idegen nyelven:
			6

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	18,55	Összes független hivatkozás száma:	101
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	121		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	2	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			3
		posztterek száma:	0
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			5
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	3

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	16,5	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:
		25,5
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0
		MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:		1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	4,1
		MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:		4
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
Egyéb:	4	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		17,9
MFt		
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:		0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0
		MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:		1
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		3,5
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		0
		MFt

SZTE AGYKÉRGI NEURONHÁLÓZATOK KUTATÓCSOPORT

Tamás Gábor, az MTA doktora

6726 Szeged, Közép fasor 52.

telefon: 62-544 851; fax: 62-544 291; e-mail: gtamas@bio.u-szeged.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Az akadémiai kutatócsoport feladatai három általános és egymáshoz kapcsolódó fő kérdés köré csoportosulnak. A kutatás célja, hogy feltárja az egyetlen idegsejtet a neuronhálózatokkal összekötő mechanizmusokat, meghatározza a GABA-erg interneuronok és piramis sejtek funkcióját az idegsejtek hálózataiban és jellemezze az emberi agykéreg szinaptikus folyamatait. Az év folyamán egy speciális membrántranszport-fehérje lokalizációjára és egy GABA-erg sejt típus molekuláris ujjlenyomatának feltérképezésére összpontosítottak. A kutatócsoport-vezető ezen kívül egy olyan pályázat megtervezésén és megírásán dolgozott, amely biztosítja a kutatócsoport világszínvonalú tudományos erőforrásait a következő öt évben.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A KCC2 transzporter molekula eloszlása a piramis sejtek felszínén

A neuron specifikus kálium-klorid kotranszporter (KCC2) kulcsszerepet játszik az intracelluláris Cl^- koncentráció szabályozásában. A KCC2 hiánya a piramis sejtek axon iniciális szegmentumának területén hozzájárul a periszomatikus területeken megfigyelhető változatos fordulási potenciálú posztszinaptikus potenciálokhoz, amelyek GABA receptorközvetítésével jönnek létre, de a KCC2 előfordulási valószínűsége a dendritek területén nem ismert.

Nagy feloldóképességű beágyazás előtti immunjelölést alkalmaztak a KCC2 koncentrációk dendritikus, szomatikus és axonális koncentrációjának meghatározására. Eredményeik szerint a KCC2 koncentrációja egyenlőtlen eloszlási profilt mutat az axo-szomato-dendritikus tengely mentén. A neokortikális piramis sejteken elért eredményeiket megerősítette, hogy a CA1 piramis sejtek axon iniciális szegmentumai a szomatikus KCC2 koncentráció $7,9 \pm 3$ %-át tartalmazták. Az apikális dendritek törzsén a KCC2 komplex eloszlási profilt mutatott. A szomatikus szint $123,7 \pm 13$ %-át tartalmazó, viszonylag magas proximális dendriteken mérhető koncentráció a stratum radiatum disztális régiójában $64,3 \pm 3,4$ %-ra esett vissza, majd a str. lacunosum moleculare területén ismét emelkedett a koncentráció a szomatikus szint $79,5 \pm 1,1$ %-ára. A bazális dendritek törzsén a sejttesthez hasonlóan találták a KCC2 koncentrációját ($107,1 \pm 27,8$ %). A dendrittüskék a dendrittörzseken mért koncentráció $41,9 \pm 8,1$ %-át tartalmazták.

A KCC2 tehát a CA1 piramis sejtekben jelen van a sejttest és a bazális, illetve apikális dendritek törzsének és dendrittüskéinek membránjában is. A KCC2 koncentrációja korrelációban áll a CA1 piramis sejtek különböző dendritszakaszaira érkező GABA-erg szinapszisok viszonylagos sűrűségével.

Azonosított neurogliaform sejtek teljes génexpressziós mintázata

A csoport jelentős erőforrásokat vont be azokba a kutatásokba, amelyek célja elektrofiziológiailag és anatómiailag azonosított, emberi és patkány agykéregben elvezetett

neurogliaform sejtek genetikai ujjlenyomatának meghatározása volt. Ezek az erőfeszítések részét képezték a csoportvezető ERC Advanced Grant pályázatához készült előkísérlet sorozatnak (lásd alább).

A neurogliaform sejtek (NGFC-k) későn tüzelő tüzelési mintázattal, α -actinin2, GABAA- δ receptor tartalommal és GABAA plusz GABAB receptorokat elérő térfogati jelátvitelre való képességgel jellemezhető agykérgi idegsejtek. A NGFC-k funkcionális kuriózumai valószínűleg az ezekre a sejtekre speciálisan jellemző génextpressziós mintázaton alapulnak. A kvantitatív valós idejű PCR csak korlátozott számú, az agykérgi interneuronokban előforduló gén összehasonlítására nyújt lehetőséget, ezért a kérgi interneuronok teljes genomjára vonatkozó adatok alig állnak rendelkezésre. A kutatócsoport egy egycell PCR módszerből kiindulva olyan eljárást fejlesztett ki, amely alkalmas a NGFC-k teljes genomjának vizsgálatára. Teljes-sejt konfigurációban végzett patch clamp elvezetést és fénymikroszkópos rekonstrukciót kombinálva azonosítottak patkány (P22-40) NGFC-eket (n=30), majd a citoplazmával együtt legyűjtött RNS-t amplifikáció után egy patkány DNS-csipre hibridizálták. Az előzetes analízis olyan génekre összpontosított, amelyek a NGFC-kben erősen, a kontrollban viszont nem, vagy csak gyengén fejeződtek ki. A 26209 vizsgált génből vagy semmilyen, vagy háttérközelű expressziót találtak a NGFC-kben 5551 gén, a kontroll (egyéb agykérgi) sejtekben pedig 5094 gén esetében. A kutatócsoport 1143 olyan transzkriptumot azonosított, amely a NGFC-kben szignifikánsan ($p < 0.001$) erősebben fejeződött ki a kontrollal összehasonlítva. Ezen túlmenően, az 1143-ból 40 NGFC specifikus transzkriptum esetében tesztelték az expressziós mintázatot kvantitatív valós idejű PCR módszerrel, ami DNS-csip eredményeket megerősítve azokkal egybevágó eredményeket hozott. A NGFC-specifikus jelölőmolekulák között a kutatócsoport megtalálta a NGFC-k ismert markereit (GABAA- δ , α -actinin 2), de számos, a NGFC-kben eddig ismeretlen neurotranszmittert, receptort, enzimet és jeltovábbító molekulát is azonosított. Teljessejtes elektrofiziológiai kísérletekkel és immunhisztokémiával igazolták a NGFC-kben eddig nem ismert dopamin receptor altípusok működnek.

Ezek az előkísérletek igazolják, hogy azonosított agykérgi sejteken lehetséges a teljes genomikai profil felvétele és annak alapján új funkciók keresése. A NGFC-kre speciálisan jellemző markerek csoportjaitól várható, hogy szelektíven módosítják a NGFC-k szerepét az agykérgi hálózatban, és hogy megalapozzák a NGFC-k együttműködését az agyszövet neuronális, gliális és vaszkuláris elemeivel.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport részt vett a Brain Awareness Week (Agykutatás Hete) szegedi programsorozatában. Ennek során kísérletekkel és rövid kiselőadásokkal mutattuk be az agykutatás iránt érdeklődő, nem szakértői közönség számára, hogy a biológiai alapú kutatás hogyan képes a mentális betegségek diagnosztikájában, megértésében és gyógyításában segíteni. Egyedülálló emberi szöveten végzett kísérleteinkkel példáztuk az epilepszia és depresszió működési modelljeit a laborunkba látogatók számára.

A kutatócsoport vezetője a helyi rádió és televízió állomások műsoraiban rendszeresen válaszol a hallgatók és a nézők idegtudománnyal kapcsolatban feltett kérdéseire és a Délmagyarország hasábjain beszámolt az ERC Advanced Grant pályázat sikeréről és tervezett feladatairól. A kutatócsoport vezetője tartotta a megnyitó ismeretterjesztő előadást a Spanyolország Budapesti Nagykövetsége által Szegeden bemutatott "Paisajes Neuronales – Homenaje a Santiago Ramon y Cajal" című kiállítás alkalmából.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport hazai kapcsolatai közül az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézettel (KOKI) és a Szegedi Tudományegyetem Idegsebészeti Klinikájával fennálló munkakapcsolat a legjelentősebb. Előbbi keretében folyik az elektrofiziológiai és képpalkotó eljárások kombinációjának fejlesztése (KOKI Farmakológiai Laboratórium), illetve a nagyfelbontású immuncitokémiai módszerek adaptációja emberi idegszöveten végzett kísérletekre (KOKI Celluláris Neurofiziológia Laboratórium). A Szegedi Idegsebészeti Klinikával meglévő együttműködés teszi lehetővé az emberi agykéreg szeleteken történő in vitro elektrofiziológiai vizsgálatokat.

A kutatócsoport külföldi kapcsolatai keretében fejleszti a hálózati idegműködéssel kapcsolatos képpalkotó eljárásokat (Columbia University, USA), kutatja a neurogliaform sejtek működését (University of California, Irvine, USA és University of Oxford, UK), valamint elektrofiziológiailag és anatómiailag azonosított agykérgi sejt típusok molekuláris jellemzését végzi (Université PM Curie, Párizs, Franciaország).

A kutatócsoport tagjai részt vettek a Szegedi Tudományegyetem Összehasonlító Élettan és Neurofiziológia kurzusainak elméleti és gyakorlati oktatásában, valamint a kutatócsoport vezetője oktatója a fiatal agykutatókat továbbképző FENS-IBRO-Hertie Winter School-nak.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport vezetője sikerrel pályázott az ERC Advanced Grant pályázaton “Impact of identified interneurons on cellular network mechanisms in the human and rodent neocortex” című munkatervével. E projekt 2391000 EUR támogatása világszínvonalú laboratóriumi környezetet teremt a kutatócsoport munkájához a 2011 és 2016 közötti öt évben.

A kutatócsoportot több külföldi szervezet támogatja. A csoport fenntartási és kutatási költségeit főként az EUROHOCS EURYI pályázat keretében nyújtott támogatás, valamint a Howard Hughes Medical Institute (USA) és a Medical Institutes of Health (USA) finanszírozza.

A kutatócsoport egyik tagja elnyerte az EMBO Long Term Fellowship-jét és a Marie Curie Ösztöndíjat, amelyeket felhasználva fogja szélesíteni módszertani és elméleti repertoárját Dr. Carl Petersen (EPFL, Lausanne) laboratóriumában 2011 és 2013 között.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Baldi R., Varga C, Tamas G: Differential distribution of KCC2 along the axo-somato-dendritic axis of hippocampal principal cells. *Eur J Neurosci*, 32: 1319–1325 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZTE Agykérgei Neuronhálózatok Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	3	Ebből kutató ² :	2
PhD, kandidátus:	1	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			1

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			5
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			5
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 5
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 5
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	13,99	Összes független hivatkozás száma:	2003
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	2262		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			2
		posztterek száma:	2
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	1	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			3
Témavezetések száma: TDK munka:	1	Diplomamunka (BSc):	2
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	2

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :		13,2	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:	150,4 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0	MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			3
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	3	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	150,4 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SZTE DERMATOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Kemény Lajos, az MTA doktora

6720 Szeged, Korányi fasor 6.

telefon: 62-545 277; fax: 62-545 954; e-mail: szell@mail.derma.szote.u-szeged.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Multifaktoriális bőrbetegségek genomikai vizsgálata: Pikkelysömör: szabályozási hálózatok azonosítása a megelőző években végrehajtott cDNS microarray chip eredményei alapján; PRINS nem-kódoló RNS szerepének tisztázása a keratinociták UV-B válaszában; TL1A mRNS izoformák detektálás; Melanoma: Az IVS1+37 G/C CDKN2A introni mutációval kapcsolatos vizsgálatok és az ikervizsgálat lezárása, közlemények összeállítása; Acne vulgaris: a 8.1 ősi haplotípus vizsgálata az acne-s populációban. Sejtbiológiai kutatások multifaktoriális bőrgyógyászati kórképekben: Proliferációs és szenescencia vizsgálatok melanocitákban, őssejtmakerek vizsgálata. A pikkelysömörös tünetmentes epidermisz molekuláris szintű vizsgálata, a mechanikai stressz által kiváltott gén- és fehérjeszintű változások követése. Az ABCC4 és ABCG2 gén és fehérje szerepének tisztázása keratinocitákban és pikkelysömörben. A bőr veleszületett immunológiai funkcióinak vizsgálata: TNFA-luciferáz riportergén és mRNS stabilitási kísérletek keratinociták és *P.acnes* interakciók megismerésére. A fény biológiai hatásainak vizsgálata: A COP1 fehérje interakcióinak vizsgálata a PirH2, MDM2 CYP1A1 és COX2 fehérjékkel, szerepük a keratinociták UV-B válaszában; fejlesztőmunka az orrpolipózisok fényterápiás kezelésére.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Multifaktoriális bőrbetegségek genomikai vizsgálata

Folytatták annak az adatállománynak a bioinformatikai analízisét, amelyet a pikkelysömörös tünetmentes és egészséges epidermisz T sejt citokinekre adott válaszkészségének tanulmányozása során kaptak. Megmutatták, hogy az egészséges és a pikkelysömörös tünetmentes epidermisz elsősorban az apoptózis és a lipid anyagcsere szabályozásban részt vevő gének kifejeződésében mutat különbségeket. Arra is fény derült, hogy az IL-23 gén expressziójának eltérő szabályozása is szerepet játszik a pikkelysömörös tünetek kialakulásának T sejt citokinekkal való korai indukciójában. Nagy áttörésnek tekintik, hogy beállították és optimalizálták a PRINS nem-kódoló RNS in situ hibridizációval történő detektálását. Optimalizálták a dominánsan kifejeződő TL1A 251AA izoformát kódoló mRNS specifikus detektálását, és megkezdték annak részletes vizsgálatát normál és pikkelysömörös bőrben. Melanoma pathogenezisrel kapcsolatos vizsgálataik során befejezték az ikervizsgálatok eredményeinek elemzését, és arra a megállapításra jutottak, hogy a melanoma predisponáló festékes anyajegyek megjelenésére elsősorban környezeti tényezők és kisebb mértékben genetikai faktorok hajlamosítanak. Az elsőként általuk azonosított melanoma predisponáló IVS1+37 G/C CDKN2A introni mutációval kapcsolatos vizsgálatok eredményeit közleményben foglalták össze, amely elbírálás alatt van a *The British Journal of Dermatology* c. lapnál. Eredményeik szerint a 8.1 ősi haplotípus (AH) szerepet játszhat az acne vulgaris pathogenezisében. Megmutatták ugyanakkor, hogy a 8.1 AH egyik markergénjének, az AGER-nek a -429T>C polimorfizmusa feltehetően hajlamosító faktor az acne betegség kialakulására. Ugyanezen haplotípus szerepét vizsgálták a krónikus rhinosinusitis-szel társult orrpolipózis (CRS-NP) pathogenezisében is, és azt találták, hogy a

8.1 AH előfordulási gyakorisága az aszpirin szenzitív CRS-NP betegek esetében szignifikánsan magasabb, amellyel genetikai bizonyítékot is szolgáltatott ennek a klinikailag elkülönülő, meglehetősen terápia rezisztens betegcsoport létének alátámasztására. A vizsgálatok alap kutatás jellegűek, hosszabb távon a megszerzett ismeretek alapját képezhetik új diagnosztikus, illetve terápiás eljárások kidolgozásának. A vizsgált multifaktoriális megbetegedések a lakosság nagy hányadát érintik (pikkelysömör - 2%, acné - 80-90%), így bármilyen új diagnosztikus vagy terápiás eljárás és szer a lakosság nagy százalékának életminőségét befolyásolja pozitívan.

Sejtbiológiai kutatások multifaktoriális bőrgyógyászati kórképekben

A kémiai mitogénektől mentes tenyésztő környezet melanociták dedifferenciációját kiváltó hatását vizsgálták és a dedifferenciálódott sejteket jellemezték. Megmutatták, hogy a dedifferenciálódott melanociták gyorsabban osztódnak, mint a differenciáltak, míg a szeneszcencia mértéke azonos a passzálás során a kétféle tenyészetben. Kimutatták, hogy a nestin, amely egy neuronális őssejtmarker, RNS szinten kifejeződik mind a differenciált, mind a dedifferenciált melanocitákban, azonban a nestin fehérje csak a dedifferenciálódott sejtekben volt jól detektálható. Az ATP kötő kazetta G2 (ABCG2) transzporter szerepét vizsgálták fotodinámiás terápia *in vitro* modelljében. HaCaT keratinocitákat előkezeltek delta-aminolevulinsavval, amely a fényérzékenyítő porfirinek előanyaga. Az előkezelés során szintetizálódó szabad porfirineket az ABCG2 transzporter a sejtekből kipumpálja, így csökkenti a fotodinámiás kezelésre mutatott érzékenységet. Az ABCG2 transzporter specifikus gátlószerekként ismert Ko-134 molekulával való kezelés a fotodinámiás kezelés hatékonyságát dózisfüggő módon, jelentős mértékben növeli. A munkacsoport korábbi vizsgálatai kimutatták, hogy a bőr idegvégződéseiből felszabaduló neuropeptidok (SP, CGRP, VIP és GAL) szerepet játszanak a bőr homeosztázisának fenntartásában, részt vesznek gyulladással járó bőrbetegségek patogenezisében és a sebgyógyulásban. Jelen munkájukban demonstrálták, hogy a bőr keratinocitái kifejezik a sortilin fehérjét, amely a keratinociták proliferációját/apoptózisát szabályzó NGF rendszer fontos receptora. Kimutatták, hogy a sortilin expresszió mértéke a keratinocitákban a fenti neuropeptidok befolyása alatt áll. Az eredmények összegzése elfogadásra került a „Journal of Investigative Dermatology” folyóiratban.

A bőr veleszületett immunológiai funkcióinak vizsgálata

Az epidermális keratinociták és különböző *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) altörzsek kölcsönhatásának valós idejű vizsgálatát végezték. Megállapították, hogy a filogenetikailag eltérő törzsekbe tartozó klinikai *P. acnes* izolátumok eltérő hatással vannak a keratinociták életképességére. Két, szepikus és endocarditises vérmintákból tenyésztett törzs esetében a kezelést követő 48-60 órában a keratinociták nagyarányú pusztulását tapasztalták, míg az egészséges bőrfelszínről származó kommezalista törzs esetében ez a hatás elmaradt. Arra következtettek, hogy a filogenetikailag, genetikailag és mikrobiológiailag eltéréseket mutató *P. acnes* izolátumok eltérő patogenitással is rendelkezhetnek, mely hatásért feltételezhetően a keratinocitákban kiváltott jelátviteli folyamatok eltérései lehetnek. A vizsgálatok alapját képezhetik új terápiás targetek és eljárások kidolgozásának. Elméleti jelentőségű kutatás, mely a lakosság 80-90%-át érintő probléma okait kutatja, így bármilyen új diagnosztikus vagy terápiás eljárás és szer a lakosság nagy százalékának életminőségét befolyásolhatja pozitívan.

A fény biológiai hatásainak vizsgálata

A COX1 fehérje expresszióját tanulmányozták normál humán bőrben UV-B besugárzás után, valamint *in vitro* kísérleteket végeztek differenciálódó keratinocitákon, mely során az aryl-hidrokarbon által szabályozott COX2 és CYP1A1 fehérjék expressziójának emelkedését is ki tudták mutatni. A COX1 fehérje expresszióját és intracelluláris eloszlását ill. a p53-ra

gyakorolt szabályozó szerepét vizsgálták a melanociták UV-B válaszában is. Megállapították, hogy nem csupán az eddig részletesen tanulmányozott keratinocitákban, hanem a melanociták UV-B válaszában is szerepet játszik a COP1 fehérje. Ex vivo méréseket végeztek 21 műtétilag eltávolított orrpolipon, és megállapították, hogy a kombinált UVA-UVB-látható fény kezelés a polipok epitél sejtjeinek és leukocitáinak apoptózisát váltotta ki. Mindezek alapján feltételezik, hogy a rhinofototerápia eredményes új kezelési eljárás lehet orrpolipózisban. A kutatások a lakosság nagy százalékát érintő bőr- és allergiás megbetegedések kezelésére alkalmas terápiás eljárás fejlesztésére irányulnak. Már rövid távon is pozitív hatása lehet a hazai életminőségre, a hazai ipari partnerekkel együttműködve pedig a versenyképességet is jelentősen befolyásolja.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Tudományos ismeretterjesztő közlemények megjelenése a kutatócsoport által vizsgált betegségekről a Természet Világa c. lapban:

Farkas Csaba: Hogyan alakul ki az acne? Természet Világa 140. évf. 2. szám 89. o. 2010. február (Dr. Szabó Kornélia kutatásairól szóló ismeretterjesztő közlemény)

Farkas Csaba: Melanoma – gének – fénykárosodás Természet Világa 141. évf. 10. szám 470. oldal 2010. október (Dr. Széll Márta kutatásairól szóló ismeretterjesztő közlemény)

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A munkacsoport konzorciális formában megvalósuló pályázatok keretében közös kutatásokat végez az SZTE tanszékeivel, az MTA Szegedi Biológiai Központ számos intézetével, valamint orvosi, biotechnológiai fejlesztéseket végző kisvállalkozásokkal. Folyamatos szoros kétoldalú kapcsolatot tartanak fenn a müncheni Bőrgyógyászati Klinikával, valamint stockholmi Karolinska Intézet Bőrgyógyászati Klinikájával. 2010-ben közös publikációt állítottak össze az ICGEB/Trieste intézettel (Olaszország) és egy Erasmus együttműködés keretében közös PhD képzést végeznek a cataniai egyetemmel (University of Catania, Olaszország).

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport tagjai 2010-ben 9 pályázati forrást használtak fel munkájukhoz, ami 36,295 Mft támogatási összeget jelentett. 2010-ben egy konzorciális projekt zárult, és egy új kutatási projekt indult el.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Kemény L, Csoma Z, Bagdi E, Banham AH, Krenács L, Koreck A: Targeted phototherapy of plaque type psoriasis using UVB-LEDs. Br J Dermatol, 163: 167-73 (2010)
2. Kinyó A, Kiss-László Z, Hambalkó S, Bebes A, Kiss M, Széll M, Bata-Csörgő Z, Nagy F, Kemény L: COP1 contributes to UVB-induced signaling in human keratinocytes. J Invest Dermatol, 130: 541-5 (2010)
3. Kiss M, Dallos A, Kormos B, Sántha P, Dobozy A, Husz S, Kemény L: Sortilin is expressed in cultured human keratinocytes and is regulated by cutaneous neuropeptides. J Invest Dermatol, 130: 2553-60 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZTE Dermatológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	4	Ebből kutató ² :	4
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			1

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			10
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			10
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven: 10
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven: 0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven: 0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	30	Összes független hivatkozás száma:	128
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	145		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			6
		posztterek száma:	9
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	4	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	4
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	8		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			5
Témavezetések száma: TDK munka:	5	Diplomamunka (BSc):	2
Diplomamunka (MSc):	4	PhD:	7

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	19,5	MFt	
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	2	Teljes saját bevétel:	36,3 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			5
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		23,6 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			1
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	3,5 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	8,2 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:		1,0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			1
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SZTE KERINGÉSFARMAKOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

Varró András, az MTA doktora

6720 Szeged, Dóm tér 12.

telefon: 62-545 681; fax: 62-544 565; e-mail: varro-papp@phcol.szote.u-szeged.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A kísérletes munka 2010. január 1. és 2010. december 31. között a pályázatban megfogalmazott ütemterv szerint alakult. Folytatták, és befejezték a tranziens kifelé haladó, késői és befelé egyenirányító káliumáramoknak repolarizációban játszott szerepének kutatását kutya és humán kamrai szívizomszövetben. Kiterjedt vizsgálatokat végeztek, hogy megállapítsák emlősszívokban milyen szerepe van az NCX áramnak a repolarizációs rezervben, hogy miképpen befolyásolja a sport és edzés (erősítik/gyengítik) a szív repolarizációs készségét. Nemzetközi együttműködésben kiterjedt molekuláris biológiai vizsgálat során feltérképezték a szívelégtelenségben szenvedő betegek mintáiból származó áramokat és a rés-kapcsolat molekuláris szerkezetét egészséges és beteg emberi szívben. Megvizsgálták, hogy pitvarfibrillációban miképpen változnak meg a pitvarspecifikus repolarizáló káliumáramok (I_{K1} , I_{Kur} , $I_{K,ACh}$, I_{to}), és megállapították, hogy $I_{K,ACh}$ áram szelektív gátlása jelentős antiaritmiás hatással rendelkezik. A munkacsoport részt vett egy határon átnyúló (Szeged-Temesvár) kardiológiai projektben, amely során mindkét helyen diákkörös és doktorandusz hallgatók részt vettek egy kísérletes gyakorlattal egybekötött 2 x 2 hetes tanfolyamon.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A kutatócsoporti pályázatban több fontos kutatási irányt fogalmaztak meg. Minden kutatási témában elindult tevékenységben továbbra is időarányosan folyt a munka és több feladatban le is zárták a kísérletes munkát.

Dofetilid indukálta Langendorff perfundált *torsade de pointes* (TdP) nyúlszív modellen (AV blokk) megvizsgálták, hogy miképpen változtatják meg az endogén anyagok (katekolaminok) a különböző antiaritmiás anyagok repolarizáció megnyújtó hatását. A vizsgálat során kimutatták, hogy a fenilefrin-nel előkezelt nyulakban magasabb volt az aritmia hajlam. Bevezettek egy új vizsgálati módszert az ún. „abszolút variabilitás” fogalmát, amely elősegíti egy kísérletes szernek proaritmiás kockázatának a megállapítását.

Megvizsgálták számos befelé és kifelé haladó áram gátlása miképpen változtatja meg az akciós potenciál alakját, időtartamát (APD), ill. a repolarizációt és a repolarizációs tartalékot. Megállapították, hogy a befelé haladó áramok aktiválása, és a repolarizáló áramok gátlása egyaránt fordított frekvenciafüggő módon nyújtja meg az APD-t. A kísérletes eredmények alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a *revers use dependens* a szívimsejtek egy saját intrinszik tulajdonsága. Két dolgozat készült ebből a munkából (alapozó kutatás, 4 fő vett részt a kutatócsoportból, és 10-nél több további kutató).

Nemzetközi együttműködésben is folytatták a korábban már elkezdett vizsgálatot a szívelégtelenség és az olyan súlyos társult betegségek (sportolók hirtelen halála, miokardiális infarktus, rés-kapcsolat betegségek) témakörében, amelyek hirtelen szívhalált okozhatnak. Ezen betegségek mögött gyakran géndefektusok (K^+ és Na^+ csatorna illetve rés-kapcsolat konnexin defektusai) vannak. A vizsgálatokban kimutatták, hogy a sportszív terheltsége

okozta remodelling, vagy jellegzetes Cx43 konnexin hiba áll a repolarizációs *rezerv* beszűkülése mögött. Kimutatták, hogy a miokardiális infarktus incidenciája és erőssége összefügg a transzmurális diszperzióval. Új eddig még nem vizsgált ioncsatornák pórusformáló vagy kiegészítő alegységeinek szintjeit mérték meg, ezáltal teljesebbé téve a szívben működő ionáramok adatbázisát. Három dolgozat készült ebből a témakörben végzett kísérletes munkából (alapozó kutatás, 2 fő vett részt a kutatócsoportból, és 10-nél több fő további kutató).

Megvizsgálták, hogy pitvarfibrillációban miképpen változnak meg a pitvarspecifikus repolarizáló káliumáramok (I_{K1} , I_{Kur} , $I_{K,ACh}$, I_{to}). Sikertült egy megbízható tachypacelt pitvarfibrillációs kutyamodellt kidolgozniuk, aminek segítségével megállapították, hogy $I_{K,ACh}$ áram szelektív gátlása jelentős antiaritmias hatással rendelkezik. Több konferencia absztrakt, illetve egy a hazai orvostársadalom számára új, a pitvarfibrillációt ismertető (a szívizomsejttől a betegágyig szintű) monográfia készült a munkából (alapozó kutatás, 5 fő vett részt a kutatócsoportból, és 10 fő további kutató).

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A 2010. év folyamán két médiaeseményen is bemutatták a kutatócsoportot illetve a befogadó intézetet. A szegedi VTV (városi tévé) 20 perces blokkban ismertette a kutatócsoport munkáját (infrastruktúra, kutatók, kutatási projektek).

A Temesvári Orvostudományi Egyetem Kórélettani Tanszékének munkatársaival egyetemben, egy az NKTH-TÉT programja által támogatott közös kutatási és oktatási projektben 2x2 hetes közös szervezésű szeminárium keretében mindkét helyszínen ismertették a hallgatóknak, fiatal kutatójelölteknek intézetük kutatási lehetőségeit, eredményeit. A szemináriumsorozat keretében előadások és gyakorlatok során ismerkedhettek meg a fiatalok a kardiovaszkuláris kutatásokkal. Az előadássorozat közös kiadású felsőoktatási jegyzet formájában jelent meg angol nyelven.

Az elmúlt években sokkolta a közvéleményt több ismert sportolónk hirtelen tragikus halála. Számos vélemény, teória hangzott el már mi okozhatta e fiatal és edzett sportolók halálát. Budapesten neves hazai orvosok és kutatók szervezésében a média érdeklődő részvétele mellett tartottak egy konferenciát, ahol számos előadás hangzott el a témáról. A kutatócsoport-vezető előadásban ismertette milyen elektrofiziológiai körülmények okozhatnak egy akár edzett sportszívben is hirtelen szívhalált. Az előadás anyagát a közelmúltban angol nyelvű összefoglaló jellegű dolgozatban publikálták.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport 2010-ben is több közös projekt végrehajtásával eredményesen együttműködött az SZTE Gyógyszerkémiai Intézetével (NCX inhibitorok vizsgálata) és a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetével (desethylamiodarone elektrofiziológiai vizsgálata, közös pályázás), Szívsebészeti Önálló Osztályával (humán szívminák molekuláris biológiai vizsgálata) és a Debreceni Egyetem Élettani Intézetével (molekuláris kardiológia és elektrofiziológiai közös projektek). Szoros kooperáció áll fenn a Montreali Egyetem Szív-kutató Intézetével (molekuláris kardiológia és szívelektrofiziológia, kutatócsere), a Drezdai Egyetem Farmakológiai és Toxikológiai Intézetével (molekuláris kardiológia és szívelektrofiziológia, kutatócsere), a Nantes Egyetem INSERM Kutatócsoportjával (molekuláris kardiológia), a Leuveni Katolikus Egyetem Kísérletes Kardiológiai Laboratóriumával (szívelektrofiziológia, kutatócsere), Firenzei Egyetem Intézetével (szívelektrofiziológia), a Göttingeni Egyetem Kardiológiai és Pulmonológiai Intézetével

(molekuláris kardiológia és szívelégtelenség) és az Oxfordi Egyetem Élettani Intézetével (szív működésének számítógépes modellezése). Ezek a kapcsolatok intézményes formában működnek és a kutatócsoport két EU-FP6 ill. FP7 projekt témaköréhez kapcsolódnak.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport vezetője és egyik tagja egyaránt több OTKA (CNK 77855 és K-82079), ETT (306/2009) és NKTH-Baross projekt (REG-DA-09-2-2009-0115 és REG-DA-09-1-2009-0022) témavezetője. A csoport többi tagja pedig közreműködői ezeknek a pályázatoknak. 2010-ben a kutatócsoport vezetőjét a TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005, egy kutatócsoport-tagot pedig a TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 és a Bolyai Kutatási Ösztöndíj is támogatta munkájában. A kutatócsoport önálló konzorciumi tag a NKTH Jedlik Ányos programjában (NKFP_07_01 - RYT07_AF), továbbá tagja az EU-FP6 és FP7 keretprogram EUGeneHEART (LSHM-CT-2005-018833), illetve preDict (ICT-2008-224381) projektjeinek.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Bárándi L, Virág L, Jost N, Horváth Z, Koncz I, Papp R, et al (13) Varró A (12): Reverse rate-dependent changes are determined by baseline action potential duration in mammalian and human ventricular preparations. *Basic Res Cardiol*, 105: 315-323 (2010)
2. Farkas AS, Rudas L, Makra P, Csík N, Leprán I, Forster T et al (10) Papp JGy (8), Varró A (9): Biomarkers and endogenous determinants of dofetilide-induced torsades de pointes in alfa1-adrenoceptor-stimulated, anaesthetized rabbits. *Br J Pharmacol*, 161: 1477-1495 (2010)
3. Gaborit N, Varró A, Le Bouter S, Szűts V, Escande D, Nattel S, Demolombe S: Gender-related differences in ion-channel and transporter subunit expression in non-diseased human hearts. *J Mol Cell Cardiol*, 49: 639-646 (2010)
4. Varró A, Baczkó I: Possible mechanisms of sudden cardiac death in top athletes: a basic cardiac electrophysiological point of view. *Pflügers Archiv- Eur J Physiol*, 460: 31-40 (2010)
5. Pueyo E, Husti Z, Hornyik T, Baczkó I, Laguna P, Varró A, Rodríguez B: Mechanisms of ventricular rate adaptation as a predictor of arrhythmic risk. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol*, 298, H1577-H1587 (2010)
6. Mozos I, Hancu M, Jost N, Cristescu A: Multipolar QRST isointegral maps and QT dispersion in old myocardial infarction. *Acta Physiol Hung*, 97: 11-21 (2010)
7. Kohajda Z, Kristóf A, Kovács PP, Virag L, Varro A, Jost N: The properties of the transient outward and ultra-rapid delayed rectifier potassium currents in canine atrial myocytes. *Cardiovascular Research*, 87: S51 (2010)
8. Boulaksil M, Winckels SK, Engelen MA, Stein M, van Veen TA, Jansen JA et al (16) Varró A (13): Heterogeneous connexin43 distribution in heart failure is associated with dispersed conduction and enhanced susceptibility to ventricular arrhythmias. *Eur J Heart Fail*, 12: 913-921 (2010)
9. Jost N, Fazekas T: Pitvari (elektromos, kontraktilis és strukturális) remodelling. (In: Fazekas T, Bogáts G, Csanádi Z, Jost N, Lőrincz I (szerk.) Pitvarfibrilláció. A szívmegbetegedéstől a betegségtől. Budapest: Medicina Könyvkiadó, pp. 91-138 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZTE Keringéscsökkentőfarmakológiai Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	5	Ebből kutató ² :	5
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	1
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			1
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			2

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			8
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			8
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			1
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			7
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			7
Könyv ⁸	magyarul:	1	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	2	idegen nyelven:
			0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	29,88	Összes független hivatkozás száma:	197
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	245		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			2
		posztterek száma:	16
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	0	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			4
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	1	PhD:	0

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	25,5	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:
		84,0
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0
		MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:		2
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	10
		MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:		3
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		10
Egyéb:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		57,0
MFt		
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:		1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	1,0
		MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:		2
EU forrásból:	2	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		6,0
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		0
		MFt

SZTE KROMATINSZERKEZET ÉS GÉN MŰKÖDÉS KUTATÓCSOPORT

Boros Imre Miklós, az MTA doktora
6726 Szeged, Középfasor 52.
telefon: 62-544 686; fax: 62-544 887; e-mail: borosi@bio.u-szeged.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A csoport feladata új ismeretek szerzése a kromatin szerkezet módosításában szerepet játszó hiszton acetiltranszferáz komplexek felépítéséről és működéséről, valamint ezzel összefüggően, transzkripció szabályozási mechanizmusok feltárása és részletes analízise különös tekintettel a daganat képződés és a stresszhatásokra adott sejtválaszok során megvalósuló folyamatokban.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Kutatási tevékenysége első három éve során a csoport kísérleti rendszert hozott létre nukleoszóma szerkezetet módosító fehérje komplexek vizsgálatára rovar és emlős sejtekben. E rendszerek vizsgálatával elért legfontosabb korábbi eredményeik két GCN5 tartalmú hiszton acetiltranszferáz komplex, SAGA és ATAC eltérő működésének bizonyítása és a SAGA komplex működésének jellemzése.

A beszámolási időszakban az ATAC komplex szerepéről nyertek jelentős új eredményeket. Kimutatták, hogy az ATAC hiszton acetiltranszferáz komplex fontos szerepet játszik a szteroid hormonok bioszintézisét végző gének szabályozásában. Drosophila sejtek teljes transzkriptómjának analízisével meghatározták, hogy a szteroid bioszintézist végző citokróm enzimek génjei ATAC mutánsokban a normálistól sokkal alacsonyabb szinten működnek. A citokróm gének alacsony szintű expressziója a rovar egyedfejlődését szabályozó ekdizon hormont termelő mirigy sejtekben csökkent hormon szintet eredményez, ami az állatok fejlődésének megrekedését és pusztulásukat okozza. E következtetés helyességét egyértelműen bizonyítja, hogy az ATAC funkció helyreállítása csak a hormont termelő mirigysejtekben állítja helyre a fejlődési rendellenességet. Az elért eredmények jelentősége kettős: egyrészt, mert ez a szakirodalomban közölt egyik első bemutatása annak, hogy egy hiszton módosító komplex koordináltan szabályozza egy biológiai folyamatban együttműködő gének csoportjának expresszióját. Másrészt, mert a szteroid szintézis a Drosophilában sok tekintetben hasonló ahhoz, ahogy a szteroid hormonok humán sejtekben képződnek. A folyamatban résztvevő egyik fő transzkripció faktor evolúciós konzerváltsága olyan erős, hogy a humán fehérje (SF-1) a Drosophila homológ (FTZ-F1) funkcionális helyettesítésére képes. A csoport eredményei arra utalnak, hogy az ATAC acetiltranszferáz komplex épp e faktor módosításával fejt ki transzkripció szabályozó szerepét. A csoport további munkájának egyik fő célkitűzése az SF-1 és FTZ-F1 transzkripció faktorok ATAC komplex általi módosításának közvetlen bizonyítása. Az ATAC szerepéről szerzett ismeretek és az SF-1 működésére kifejtett hatásának megismerése hozzájárulhat egyes humán szteroid hormontermelési rendellenességek korrekciójához.

Specifikus hiszton módosítások változásai daganatosá váló sejtek több típusában is kimutathatók. Nemzetközi együttműködésben a csoport a RAS onkogén aktivációja által kiváltott transzformáció különböző fázisaiban lévő sejtekben mutatott ki hiszton acetiláció változásokat. Adataik arra utalnak, hogy a H-RAS onkogén aktivációjával együtt jár a hiszton acetilációs mintázat megváltozása a ciklinD és az E-cadherin gének promotor régiójában. A ciklinD és cadherinE gének működésváltozása a sejtciklus rendellenessé válását eredményezi, így tehát ez az adat a hiszton acetiláció módosulás és a sejtek daganatosá válása között mutat

ki kapcsolatot. Az eredmények a hiszton acetiláció változás és a MEK-ERK-MSK1 jelátviteli útvonal szoros kapcsolatára is utalnak.

A tumor képződés és hiszton módosítások közötti összefüggés feltárásának másik, nemzetközi szinten is új, megközelítésében a csoport a daganat sejtekkel asszociált myofibroblaszt sejtek hiszton módosításait és génműködés változásait vizsgálta. Klinikai minták daganattal asszociált és a daganattól távol eső fibroblasztjait hasonlították össze a hiszton acetilációs állapot és tumorok kialakulásában szerepet játszó közel 200 gén mRNS szintjének meghatározásával. Adataik szerint a daganatok közelében elhelyezkedő, de még nem daganatos sejtekben is megfigyelhető egyes hiszton módosítások megváltozása. Ettől még fontosabb, hogy a daganatokkal asszociált myofibroblasztok az ugyan annak a páciensnek a daganattól távolabb elhelyezkedő szövetmintáival összehasonlítva jellegzetes génműködés változásokat mutatnak. Úgy tűnik a daganatok közelében a sejtek génextpressziója átprogramozódik, feltehetően a daganatos sejtekből érkező jelek hatására, azokat kiszolgálva. Alátámasztja ezt a feltételezést, hogy különösen nagy számban mutatható ki a daganattal asszociált myofibroblasztokban sejt-sejt kommunikációban és sejtközötti mátrixban szerepet betöltő fehérjéket kódoló gének módosult expressziója. A magváltozott génműködés hátterében számos érintett gén esetében epigenetikai módosítások állnak. Ez esetben azonban úgy tűnik nem a hiszton acetiláció, hanem a DNS szabályozó részek metilációs állapotának módosulása a génműködés változás oka. További munkájával a csoport a DNS metiláció változásokat és azok következményeit kívánja feltárni. Az erre alkalmas módszerek beállítás folyamatban van.

A daganatok kezelésében alkalmazott citosztatikumokkal szemben kialakuló rezisztencia epigenetikai okainak feltárására a csoport human és patkány drog rezisztens és drog érzékeny sejtvonalakban vizsgálta a rezisztenciát okozó MDR (multidrog rezisztencia) ABC transzporterek expressziójának szabályozását. Megállapították, hogy a drogrezisztens sejtek fokozott MDR expressziója több szabályozó hatás együttes eredménye. Szerepet játszik benne az MDR gén amplifikációja és transzkripciójának aktivációja. A megnövekedett transzkripció aktivitás nem magyarázható egyértelműen az MDR promoterek megváltozott hiszton módosításaival. Míg egyes hiszton módosítások tekintetében a drog rezisztens és drog érzékeny sejtek MDR génjei promoter régióiban szignifikáns különbség mutatható ki, a hiszton acetilációs állapot deacetilációt gátló szerekkel történő módosítása nem okoz olyan expresszió módosulást, ami az acetiláció szerepét bizonyítaná. A hiszton módosítás és génműködés változás egyértelmű ok-okozati összefüggése tehát ez esetben kérdéses. Sokkal inkább úgy tűnik, hogy a rezisztenssé vált sejtekben az MDR gének expressziójának szabályozása átprogramozódik és az epigenetikai hatásoktól részben függetlenné válik.

Az RNS polimeráz komplex működés vizsgálatában elért eredményeiből a csoport új adatokat közölt az RPB4 polimeráz alegység szerepéről. Kimutatták, hogy ez az alegység sajátos szerepet tölt be a polimeráz komplexben. Az RPB4 alegység a gének egy csoportjában nem része a transzkripciót végző komplexnek, más gének esetében pedig kapcsolódása a DNS-hez a polimeráz hiányában is kimutatható. Ezek a megfigyelések arra utalnak, hogy az RPB4 alegység sajátos szabályozó szerepet tölthet be egyes mRNS képződésének poszt-transzkripció fázisában. Más laboratóriumok közelmúltban közölt adatai az RPB4 mRNS transzportban játszott szerepének kimutatásával e megfigyelésekkel teljes mértékben összhangban állnak, és indokolják a különleges funkciójú polimeráz alegység szerepének további analizisét.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A beszámolási időszakban a csoport tagjai folyamatosan együttműködtek spanyol, francia és görög laboratóriumokkal a hiszton módosítások és azt követő génműködés változások analízisében. A bilaterális programok elsősorban közös kísérletek tervezését, értékelését és fiatal kutatók módszertani gazdagodásának lehetőségét biztosították. Az ATAC komplex szerepéről közölt eredmények spanyol és francia együttműködésekben végzett munka eredményei. A hiszton acetiláció és RAS onkogénhez kapcsolódó jelátviteli út kapcsolatában feltárt adatok görög együttműködésben születtek. Magyar együttműködő partnerekkel a csoport a daganatokkal asszociált myofibroblasztok génműködés változásait és az MDR gének transzkripció szabályozását vizsgálta. További együttműködést kezdett el a csoport nemzetközi konzorcium tagjaként FP7 Marie Curie programban. Az együttműködésben 14 európai csoport konzorciuma a nukleoszóma módosítások szerepét vizsgálja. A csoport valamennyi tagja folyamatosan részt vesz oktatásban SZTE BSc, MSc és posztgraduális képzési programokban.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

OTKA K77443, 2009-2014.: Az ATAC és SAGA hiszton acetiltranszferáz komplexek specifitását meghatározó kölcsönhatások. - A pályázati támogatás reagens beszerzését teszi lehetővé a Drosophila HAT komplexek vizsgálatához. TAMOP-4.2.2.: Keringési, anyagcsere és gyulladási betegségek teranostikájának fejlesztése. - A támogatott hazai kutatóhelyek konzorciumában a csoport feladata a gyulladási folyamatokat és a daganatosá válást kísérő epigenetikai módosulások analízise emlős sejtekben. FP7-PEOPLE-ITN-2008.: Nucleosome Structure and Function across Biological Scales and Biological Function – Marie Curie Training network (ITN): A 4,6 millió Eu össz. támogatású programban 14 laboratórium vesz részt. A csoport szerepe a SAGA és ATAC HAT komplexek működési sajátosságainak feltárása. Tét programok: francia-magyar, török-magyar. A kétoldalú egyezményen alapuló támogatások rövid idejű látogatásokra biztosítottak lehetőséget, amelyek során kísérletek tervezésére, adatok értékelésére és új módszerek megtanulására került sor. MTA fiatal kutatói állás: a támogatás egy PhD ösztöndíjat befejezett munkatárs alkalmazását biztosítja. OTKA publikációs pályázat: a csoport 2009. során készült közleményei egy részének megjelentetését biztosító támogatás.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Pankotai T, Popescu C, Martin D, Grau B, Zsindely N, Bodai L, Tora L, Ferrús A, Boros I: Genes of the ecdysone biosynthesis pathway are regulated by the dATAC histone acetyltransferase complex in Drosophila. Mol Cell Biol, 30 (17): 4254-66 (2010)
2. Peláez IM, Kalogeropoulou M, Ferraro A, Voulgari A, Pankotai T, Boros I, Pintzas A: Oncogenic RAS alters the global and gene-specific histone modification pattern during epithelial-mesenchymal transition in colorectal carcinoma cells. Int J Biochem Cell Biol, 42 (6): 911-20 (2010)
3. Pankotai T, Ujfaludi Z, Vámos E, Suri K, Boros IM: The dissociable RPB4 subunit of RNA Pol II has vital functions in Drosophila. Mol Genet Genomics, 283 (1): 89-97 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZTE Kromatinszerkezet és Génműködés Kutatócsoport

1. LÉTSZÁMADATOK

Átlagléttség ¹ :	5	Ebből kutató ² :	3
PhD, kandidátus:	2	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			3

2. PUBLIKÁCIÓK

Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			3
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			3
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
külföldi folyóiratban	magyarul:	0	idegen nyelven:
			3
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul:	0	idegen nyelven:
			3
Könyv ⁸	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul:	0	idegen nyelven:
			0

3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK

Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	13,52	Összes független hivatkozás száma:	100
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	100		

4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN

Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	1	MTA doktora:	0
--	------	---	--------------	---

5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME

Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
--	---	---	---

6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN

Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			0
	posztterek száma:		2
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	0	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		

7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG

Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			6
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	0	PhD:	0

8. PÉNZÜGYI ADATOK

Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :	18,7	MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	1	Teljes saját bevétel:
		32,0
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:		0
		MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:		1
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	6,0
		MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:		0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
Egyéb:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		16,0
		MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:		0
	A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0
		MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:		0
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		10
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:
		0
		MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:		0
		MFt

SE BIOFIZIKAI KUTATÓCSOPORT (TÁRSULT TAG)

Rontó Györgyi, az MTA doktora
1094 Budapest, Tűzoltó u. 37-47.
telefon: 1-459 1500/60234; fax: 1-266 6656; e-mail: gyorgyi.ronto@eok.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

Földi szimulációs kísérletekben a Nemzetközi Űrállomásra (ISS) kerülő biológiai (T7 fág és polikristályos uracil vékonyrétegek), valamint a földi kontroll minták előkészítése, a minták eljuttatása a DLR-en keresztül az *in situ* kísérletek helyszínére, a Nemzetközi Űrállomásra (ISS; International Space Station). Az EXPOSE-R kísérlet körülményeinek figyelemmel kísérése részben az ISS-ről érkező adatok, részben a laboratóriumi kontroll minták követésével.

Mars szimulációs kísérletek kivitelezése, különös tekintettel a nagy sókoncentrációt tartalmazó közegre, a speciális marsi UV spektrumot szimuláló sugárforrásra. – Az uracil vékonyrétegek IR spektrumának optimalizált felhasználása az UV sérülés detektálására és kvantifikálására, mind a szimulációs, mind pedig az *in situ* kísérletekből visszatérő minták kiértékelésére.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Az *in situ* kísérletekhez szükséges repülő minták (a kutatólaboratórium PUR kísérlete) az EXPOSE-R besugárzó berendezés 12 blokkjának egyikében a ROSE tudományos konzorcium tagjaival egyeztetve nyertek elhelyezést. A blokkban a kísérleti koncepciónak megfelelően argon atmoszféra (17 mPa) uralkodik. A berendezést a Kayser-Threde cég (München) készítette el, az ESA által kiválasztott kísérletek kompatibilitási tesztje Kölnben, a DLR földi szimulációs kamrájában zajlott le. A repülő mintákat (1-1 sorozat besugározandó T7, valamint uracil vékonyréteget, továbbá 1-1 sorozat „repülő sötét kontroll” mintát) júniusban szállították a DLR (Köln, Németország)-beli bázisra. (Ugyancsak itt, a földi szimulációs kamrában nyertek elhelyezést a „nem repülő” kontroll minták.) Az EXPOSE-R berendezést Bajkonurból a Progress-31 orosz űrhajó 2008 decemberében vitte fel a Nemzetközi Űrállomásra. A berendezést december második felében megkísérelték kihelyezni az ISS orosz (ZARIA) moduljára. Technikai okok miatt azonban az adatgyűjtő rendszer kapcsolata a fedélzeti számítógéppel nem jött létre, az EXPOSE-R berendezést be kellett vonni az űrkabinba 2009 márciusáig, és ekkor egy újabb űrséta (extravehicular activity) alkalmával sikerült megkezdeni a besugárzást. – Az EXPOSE-R berendezés környezeti feltételeit hőmérsékleti detektor, totális UV sugárzást mérő szenzor, 3 dimenziós sugárzásmérő, kozmikus sugárzást mérő rendszer detektálja, fedélzeti számítógép rögzíti. Az adatokat a ROSE (Response of Organisms to the Space Environment) konzorcium résztvevői számára az ESA bocsátja rendelkezésre. – Az eddig értékelhető adatok szerint az EXPOSE-R berendezést több napsugárzás éri, mint az EXPOSE-E-t. A sugárzás sokkal egyenletesebb eloszlású, mint az EXPOSE-E-nél. – A besugárzó berendezés várhatóan 2010 őszén tér vissza, a besugárzott minták kiértékelése csupán ez idő után lehetséges.

A ROME (Response of Organisms to the Martian Environment) tudományos kutatási konzorcium keretében konstruált, és átmenetileg a Kutatólaboratóriumban üzemeltetett, marsi UV-klimát szimuláló sugárforrást felhasználva extrém halofil baktériumok UV rezisztenciáját/érzékenységét tanulmányozták. A Salzburgi Egyetem Mikrobiológiai Intézetével (Molekuláris Biológiai Részleg) együttműködésben Salzburg környéki, ősi

üledékes kőzetekből izolált mikroorganizmusok modellként szolgálnak a Földön kívül (pl. a Mars szikláiban) esetlegesen előforduló élőlények életlehetőségeinek tanulmányozására. Kimutatták, hogy a mesterséges kristályos sós közegben a vizsgált halofil baktériumok UV rezisztenciája jelentősen megnövekedett a folyékony sóoldatban besugárzottakhoz képest. A jelen eredmény az asztrobiológia alapvető problémájához, az extraterresztriális élet lehetőségének kérdéséhez szolgáltat adatot: pl. a Marson bizonyos sókból formálódó mikroorganizmus-zárványok a Napból származó UV sugárzás biológiai károsító hatása ellen védelmet biztosíthatnak a mikroorganizmusok számára.

Korábban bizonyították, hogy az uracil vékonyrétegeken az (extrém rövid hullámhosszúságú) UV fotonok hatása ultraibolya spektroszkópiával kimutatható/kvantifikálható. A polikristályos uracil vékonyrétegek infravörös (IR) spektrumának meghatározását FTIR spektrométerrel is elvégezték. Megállapították, hogy a vizsgált hullámszám tartományban (1100-2000 cm^{-1}) az abszorpciós vonalak általában különböznek a gázfázisú uracilra vonatkozó irodalmi adatoktól, de az 1400-1500 cm^{-1} és az 1650-1800 cm^{-1} tartományokban jó egyezést mutatnak mind az elméleti, mind a kísérleti adatokkal, és várhatóan ez a tartomány lesz alkalmas az uracil UV sérülésének az eddigieknél pontosabb detektálására.

A kutatócsoport 2007. január 1-től társult kutatócsoport státuszban működik, MTA költségvetéssel (így bérköltséggel) nem rendelkezik, ennél fogva a bemutatott elért eredmények anyagi forrásait részben elnyert pályázatok, részben pedig korábbi pályázatok maradványai képezik. A kutatócsoport munkájában a befogadó intézmény, a Semmelweis Egyetem munkatársai, illetve hallgatói vesznek részt, ezáltal válik lehetővé a kutatócsoport kutatóinak az űrkutatás területén korábban kialakított tudományos elismertségének fenntartása, a partnerekkel való kapcsolatok ápolása, valamint a lépéstartás a nemzetközi kutatási trendekkel.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport hazai kapcsolatai széleskörűek, különösen a Semmelweis Egyetemmel; a munkatársak a Biofizikai és Sugárbiológiai Intézetének állományában végzik oktató-kutató munkájukat. Részt vesznek az Egyetem graduális és posztgraduális képzési tevékenységében mindhárom karon, magyar és idegen nyelven egyaránt előadóként, gyakorlatvezetőként, valamint tudományos diákkörös hallgatókkal való foglalkozás formájában. – A kutatócsoport vezetője a Semmelweis Egyetem professzor emeritusa, a Magyar Biofizikai Társaság tiszteleti elnöke, tagja az MTA (Fizikai Osztály) Sugár-, Környezet- és Reaktorfizika Bizottságának, tagja az Űrkutatási Tudományos Tanácsnak, a CIE Magyar Nemzeti Bizottságnak, a 2009-es CIE Midterm Meeting hazai szervező bizottságának.

A kutatócsoport az EXPOSE/ROSE nemzetközi tudományos kutatási konzorcium keretében német, osztrák, francia, orosz, japán, holland, angol kutatókkal együttműködésben, közösen egyeztetett terv szerint végzi a Nemzetközi Űrállomáson elhelyezett minták besugárzását. – A kutatócsoport vezetője tagja magyar részről a CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 6. Divíziójának (Photochemistry and Photobiology), továbbá az EANA (European Astrobiology Network Association) Végrehajtó Bizottságának.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

ESA-PECS kutatási támogatás: „Perfection of the preparation of the experiment PUR for the modified requests of EXPOSE-R consortium” témában. 2008—2010 évekre; 100 ezer €.

Függőben: ESA által meghirdetett ILSRA pályázat. – Az EXPOSE-R kutatási konzorcium 2008 elején egy javaslatot terjesztett az ESA vezetéséhez, amiben az EXPOSE berendezés gazdaságosabb kihasználása érdekében indítson újabb LEO (Low Earth Orbit) pályázati lehetőséget. A pályázati kiírás megtörtént, és az EXPOSE2/ MARS kutatói konzorcium keretében 2008. októberben a kutatólaboratórium a ROSE konzorcium tagjaként pályázatot nyújtott be. A döntés várhatóan ez év közepén esedékes.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Brack A, Horneck G, Cockell CS, Bérces A et al.: Origin and Evolution of Life on Terrestrial Planets, *Astrobiology*, 10 (1): 69-76 jan-feb, DOI: 10.1089/ast.2009.0374 (2010)
2. Bérces A: "Preparation and evaluation o the experiment PUR for the modified requests of EXPOSE-R consortium" díjnyertes poszterprezentáció az EANA "10th European Workshop on Astrobiology EANA'10" konferencián, 2010. szept. 6-8, Pushchino, Oroszország.
3. Goldschmidt G, Bérces A, Rontó Gy: Az EXPOSE-R PUR kísérlete, "Ionoszféra és Magnetoszférafizikai Szeminárium" 2010. okt. 14-16. Baja, előadás és poszterbemutató.

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Biofizikai Kutatócsoport (Társult tag)

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlaglétszám ¹ :	0	Ebből kutató ² :	0
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			3
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			1
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	1
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	1
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	1
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	3,0	Összes független hivatkozás száma:	0
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	0		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			1
		posztterek száma:	1
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			0
Témavezetések száma: TDK munka:	0	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):		PhD:	0
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :			0 MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	3,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			0
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:			0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			
A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:			MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SE MENTÁLIS EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK KUTATÓCSOPORT (TÁRSULT TAG)

Kopp Mária, az MTA doktora
1089 Budapest, Nagyvárad tér 4.
telefon: 1-210 2953; fax: 1-210 2955; e-mail: kopmar@net.sote.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

- Közösségi alapú megelőzési programok megvalósítása és elemzése
- Epidemiológiai vizsgálatok
- Pszichofiziológiai vizsgálatok

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Közösségi alapú megelőzési programok megvalósítása és elemzése

Öngyilkosság és depresszió megelőzési program: Az OSPI-Europe (2009-2011) "Optimizing suicide prevention programs and their implementation in Europe" EU-7es program keretében Miskolcon szerveztek közösségi alapú prevenció programot az öngyilkossági magatartás és a depresszió megelőzése céljából. A kontroll régió Szeged. 2010-ben képezték a közösségi facilitátorokat (Családorvosok, védőnők, tanárok, lelkészek, lelki elsősegély munkatársak, stb.), hogy felismerjék a krízisben lévő embereket és megfelelő segítséghez tudják juttatni őket. Létrehozták és működtetik a www.depressziostop.hu honlapot.

Országos munkahelyi stressz összetevőit vizsgáló és megelőzési program: A program keretében az ún. Életkészség stresszkezelő program szignifikánsan javította a munkahelyi stresszel való megküzdési készségeket és ennek következtében a mentális panaszokat. Javaslatokat fogalmaztak meg olyan jó gyakorlatokra, amelyek segítik a munkahelyi stressz mérését, optimalizálását, a dolgozók egészségvédelmét, a hatékonyság javítását. A beavatkozásokat követően három hónappal a munka feletti kontroll érzete, az általános jóllét mutatók és a megküzdési képességek szignifikáns mértékben erősödtek, a túlvállalás, az észlelt stressz, a szorongás, a testi tünetek, és a munka-család konfliktus szignifikáns mértékben csökkentek a képzéseket megelőző értékekhez képest.

Epidemiológiai vizsgálatok

A magyar népesség demográfiai jellemzői, egészségi állapota, életminősége és ennek háttértényezői: A kutatócsoport kiemelten foglalkozott a gyermekvállalás háttértényezőivel, azzal a kérdéskörrel, hogy mi a magyarázata, hogy a magyar fiatalok, elsősorban a magasabb végzettségűek sokkal több gyereket szeretnének, mint ahány megszületik. Felkérésre nemzetközi összefoglaló cikkük jelent meg a stressz mérésének lehetőségeiről az epidemiológiai kutatásban. Létrehozták és működtetik a www.haromkiralyfi.hu demográfiai tájékoztató honlapot.

Családi állapot és egészség állapot összefüggései: Mind a férfiak, mind a nők körében, minden vizsgált betegség nagyobb gyakorisággal fordult elő a rossz házasságban élők körében, mint a jó házasságban élők körében. A magas házastársi stressz férfiaknál és nőknél egyaránt együtt járt az egy alkalommal nagy mennyiségű alkoholfogyasztás gyakoriságának növekedésével, férfiaknál a napi cigarettaszám és az alkoholbetegség esélyének növekedésével. A magas házastársi stressz férfiaknál a magasvérnyomás-betegség

hagyományos kockázati tényezőktől független kockázati tényezőjének, nőknél a depresszió miatti orvoshoz fordulás kockázati tényezőjének bizonyult. A jó házasságban élő férfiak és nők életminőség-mutatói a legjobbak, és egészségesebbek, mint a rossz házások, vagy az elváltak. A jó házasságban élők körében gyakoribb, hogy vallásukat ritkán vagy rendszeresen egyházukban gyakorolják, és számukra a mindennapi életvitelükben fontos szerepet játszik a vallás. A jó házasságban élők mindegyik vizsgált betegségben kevésbé szenvedtek, szignifikánsan kevesebb napot voltak betegek az elmúlt évben, kevesebbet voltak kórházban, kevesebbet voltak munkaképtelenek. Az elváltak a daganatos betegségek, a szívinfarktus, és szembetegségek miatt voltak leggyakrabban munkaképtelenek, szignifikánsan gyakrabban, mint az összes többi vizsgált csoport. A válással járó krónikus stressz és az egyedüllét rontja az alkalmazkodást. A válás negatív hatásai a pszichés jóllétre és az egészségviselkedésre hosszú távon is fennmaradnak, és hosszú távon az elváltak anyagi helyzete is romlik. A válást meghatározó tényezők elsősorban a magas házastársi stressz, a végzettség, az életkor.

Nemi különbségek és idő előtti halálozás: a társadalmi-gazdasági lemaradás eltérő hatása: Megállapították, hogy a társadalmi-gazdasági lemaradás valamennyi tényezője sokkal nagyobb mértékben befolyásolja a férfiak, mint a nők idő előtti halálozását. A depressziós tünetegyüttes közvetít legnagyobb mértékben a viszonylagos lemaradás és az egészségromlás között a férfiak esetében. További fontos közvetítő tényezők a munkahelyi stressz és az alacsony társas támogatás. A tradicionális férfi szerepelvárások fontos szerepet játszanak abban, hogy a magyar férfiak fokozottan reagálnak a hierarchiában elfoglalt helyzetük romlására, ez az igen súlyos halálozási krízis fontos háttértényezője.

Pszichofiziológiai vizsgálati eredmények

Az álmodás és a rémálmok összefüggése egyes pszichiátriai kórképekkel, és vizsgálatuk jelentősége a mentális egészségtudomány szempontjából: Fölmerült és immár magyarországi reprezentatív mintán is kimutatást nyert, hogy a rémálmok és nyomasztó álmok más tényezők statisztikai kontrollja mellett is szignifikáns prediktora az öngyilkossági gondolatoknak. A gyakori rémálmok az alvásminőségtől és az általános nappali szorongásszinttől függetlenül is együtt járnak egy sajátos frontális funkció-csökkenéssel, ami elsősorban az érzelmek kognitív kontrolljának a zavarát tükrözheti. Utóbbi a rémálmodók személyiségprofiljában saját vizsgálataink nyomán kirajzolódó alacsony Mindfulness pontszám is alátámaszt, ami a szemlélődő attitűdre való sajátos képtelenségre utalhat ezeknél a személyeknél. A rémálmokkal küszködők folyamatban lévő poliszomnográfias és kvantitatív EEG vizsgálata emellett egy nem-specifikus, inszomniához hasonló szubklinikus alvásproblémára, továbbá az alvás alatti agyi elektromos tevékenység rémálmodóknál megfigyelhető egyes sajátosságaira utal. Utóbbi a gyors agyi elektromos tevékenység (beta-gamma) teljesítményének csökkenése jellemzi, elsősorban a frontális területek fölött. A kora gyerekkori/csecsemőkori hatások, illetve konstitucionális tényezők együttes formáló befolyása alatt a rémálmok egy a mentális egészségtudomány és prevenció szempontjából az érzelmek és az érzelmi szabályozás egyes zavarainak rendkívül fontos ismérvét rejtik, amelyek az álombeszámolók elemzése révén talán az eddigieknél sikeresebben felismerhetőekké és kezelhetőekké válnak.

Az alvás-függő agyi elektromos tevékenység elemzésének szerepe az agyműködés és a fejlődés általános törvényszerűségeinek feltárásában: Poliszomnográfias és kvantitatív EEG vizsgálataik másik területe az ébrenlét-alvás állapotokra jellemző sajátos dinamika feltárása, továbbá a fejlődés és annak zavarai szempontjából történő hasznosítása. Az alvás-függő agyi elektromos tevékenység mono- ill. multifraktális természetű, skálafüggetlen, önhasonló (self-similar), továbbá az ébrenléttől eltérően erőteljes belső determináció jellemzi. Utóbbi az alvás mélységének függvénye és a szinkronizáció egyik jellemzője is egyben. A sztochasztikus tevékenység elkülöníthető és módszertani szempontból el kell különíteni a specifikus

oszcillációktól, amelyekre más szabályok érvényesek. Fejlődési zavarokban megváltozik az alvás-függő agyi elektromos tevékenység, ami egyes fejlődési zavarokra jellemző mintázatokat rajzolhat ki. A fejlődés elmaradása ill. egyenetlenségei, akárcsak az egyéni személyiség- és kognitív profil, tükröződnek a vizsgált egészséges és Aszperger szindrómás populáció agyi elektromos tevékenységének alvás-specifikus mintázataiban (a klinikai mintában megnövekedett lassú hullámú tevékenység, csökkent magasfrekvenciájú aktivitás, jelentősen csökkent lineáris szinkronizáció azaz fáziskohérenca). Ezeknek a módszertani fejlesztéseknek és empirikus megfigyeléseknek a jelentősége a diagnosztikai tevékenységben, a prevencióban és a terápiák nyomon követésének elősegítésében hasznosulhat.

A Mindennapi Élet Biológiája: A kutatás a biológiai mutatók, és az érzelmi jóllét összefüggéseit vizsgálja, célja az érzelmi jóllét (szubjektív boldogság) és az egészségi állapottal összefüggő biológiai mutatók kapcsolatának elemzése. 2010-ben az adatok feldolgozása folyt, az eredményekből egy PhD disszertáció született.

Szignifikáns pozitív összefüggést találtak munkahelyi kontroll és a szívritmus variabilitás között a következő változók kontrollálása mellett: kor, nem, iskolai végzettség, BMI, dohányzás, alkoholfogyasztás, fizikai aktivitás, munkaórák száma. Továbbá a Karasek-féle kérdőívvel mért munkahelyi feszültségek negatívan függtek össze a szívritmus variabilitással. Az eredmények alapján feltételezhető, hogy munkahelyi stressz állapotában a nem megfelelően működő autonóm idegrendszer hozzájárul a szív-és érrendszeri megbetegedések kialakulásához, illetve más stresszhez köthető krónikus betegségek kialakulásának lehetséges magyarázatát adhatja.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A kutatócsoport tagjai igen aktívan vesznek részt a Népesedési kerekasztal szervezésében, konkrét javaslatok kidolgozásában a népesedési helyzet javítása érdekében.

A csoport vezetőjét 2010-ben felkérték a WHO Commission for a European Review of Social Determinants of Health and the Health Divide in the WHO European Region (EURO) Gender task group vezetésére. A jövő nemzedék ombudsman felkérésére átfogó tanulmányt készítettek „A magyarországi gazdasági növekedés és a társadalmi jóllét, életminőség viszonya” témáról.

A kutatócsoport 2010-ben elemezte az Egészségügyi Minisztérium által meghirdetett országos kutatási program adatait a munkahelyi stressz és következményei összefüggéseinek vizsgálatára. A kutatócsoport tagjai igen intenzív tudományos ismeretterjesztő tevékenységet folytatnak, eredményeikről rendszeresen beszámol a sajtó, a különböző rádió és televízióadások.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatócsoport tagjainak 2010-ben egy OTKA pályázata volt; négy Európai Unió népegészségügyi pályázat magyar koordinátorai voltak. Ezek a pályázatok: OSPI-Europe (2009-2011) Optimizing suicide prevention programs and their implementation in Europe EU-7 2009-2011, EU-7 és 2008-2010 „Working Conditions and Adaptation to Change: Study of Health Issues Associated With Restructuring” (Restructuring Survey), a „Biology of Everyday Life” (RES-177-25-005) és a „Gender Medicine”- Lifelong Learning programme, Erasmus (2009-2011) című program.

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SE Mentális Egészségtudományok Kutatócsoport (Társult tag)

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlaglétszám ¹ :	0	Ebből kutató ² :	0
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			24
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			24
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 6	idegen nyelven:	0
külföldi folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	18
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	17
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	25,0	Összes független hivatkozás száma:	0
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	0		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			17
		posztterek száma:	1
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	3	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	0
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	0		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			7
Témavezetések száma: TDK munka:	2	Diplomamunka (BSc):	0
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	10
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :			0 MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	5,7 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			1
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	5,7 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			1
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			0 MFt

SZIE AGRONÓMIAI KUTATÓCSOPORT (TÁRSULT TAG)

Jolánkai Márton, az MTA doktora
2103 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
telefon: 28-522 067; fax: 28-410 804; e-mail: jolankai.marton@mkk.szie.hu

I. A kutatóhely fő feladatai 2010-ben

A társult kutatócsoport fő kutatási feladata a szántóföldi növénytermesztés, ezen belül a gabonanövények termesztéstechnológiájának fejlesztése, különös tekintettel a termés mennyiségére és minőségére, valamint az alkalmazott termesztési módszerek környezetre gyakorolt hatására, és a klímavédelemre. A kutatási tematika alap és alkalmazott kutatási módszerek felhasználásával a legfontosabbnak ítélt termesztési tényezők vizsgálatára irányul. A termesztési tényezők, illetve ezek interakciói alapot adnak a termésmennyiség és -minőség szempontjából optimális technológiai elemek, környezet és klímavédelmi eljárások kidolgozására.

II. A 2010-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

2010-ben MTA-SZIE Agronómiai Kutatócsoport aktív résztvevője volt a hazai és a nemzetközi klímakutatási programoknak. A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia együttműködési keret-megállapodása alapján elvégezte az „Energetikai növénytermesztés környezet – és talajvédelmi aspektusai” című kutatási programban vállalt feladatait.

A kutatás tárgya a növénytermesztési megújuló energiatermelés lehetőségeinek vizsgálata, illetve annak környezeti vonatkozásainak feltárása volt. Az alternatív energiatermelés egyik legfontosabb területe a mezőgazdaság, azon belül is a legkülönbébb energianövények termesztése. Általánosságban az energianövények termesztésének három fő területét különböztethetjük meg: biomassza előállítás, további feldolgozás, illetve közvetlen tüzelés céljára, valamint biodízel és bietanol termelése.

A kutatás célja olyan technológiai rendszer kidolgozása volt, amely alapját környezetbarát agro-ökológiai megoldás jelenti. A projekt fő feladatai a következők voltak:

- az energiatermelés hatékonyságának növelése,
- a bioenergia termelés lehetséges alapanyagainak feltárása,
- növények, termények, biomassza és ipari melléktermékek hasznosítása mind elsődleges, mind másodlagos alapanyag forrásként,
- a mezőgazdasági termesztési technológiák továbbfejlesztése, új biológia alapok alkalmazása, az energianövény termesztés gazdaságosságának javítása érdekében.
- alapanyagtermő területek ökológiai egyensúlyának fenntartása; szervesanyag tartalom, talajtermékenység és biodiverzitás,
- az élelmiszer termelés biztonságának megőrzése az energianövények termesztésével egyidejűleg.

A kutatás az MTA SZIE Agronómiai Kutatócsoport szabadföldi kisparcellás kísérleti területein és laboratóriumaiban, az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében előállított biológiai alapok felhasználásával történt. A kisparcellás kísérletekben meghatározták elsődlegesen gabonafajok termésének bioetanol és ETBE termelési, ill. konvertálási képességét, valamint a természetstechnológia agronómiai, környezeti elemeit. Ugyancsak vizsgálat tárgyát képezte olajos növények biodízel céljára történő termelése, valamint fás szárú energiaültetvények egyes technológiai elemeinek kidolgozása.

A kutatócsoport eredményeit rendszeresen publikálta. Az eredmények, összhangban a projekt fő feladatainak megfogalmazásával a következők voltak: technológiai elemek kidolgozása, és adatbázis létrehozása az energiatermelés hatékonyságának növelése, a bioenergia termelés lehetséges alapanyagainak feltárása, növények, termények, biomassa és ipari melléktermékek hasznosítása, a mezőgazdasági termesztési technológiák továbbfejlesztése, új biológia alapok alkalmazása, az energianövény termesztés gazdaságosságának javítása, alapanyagtermő területek ökológiai egyensúlyának fenntartása, és az élelmiszer termelés biztonságának megőrzése területén.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2010-ben

A kutatócsoport munkáját szoros és széleskörű hazai és nemzetközi kooperáció keretei között végzi. Közös kutatási projektben a tárgyévben hazai partnereik voltak: az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, a Budapesti Corvinus Egyetem, a Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kara, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centruma. Legfontosabb vállalati partnerek a GAK Kht, a Vetőmag 95 Kft, valamint az IKR Rt. voltak. Fontosabb külföldi kutatási partnereink: Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Slovak Agricultural University, Nitra, Purdue University, West Lafayette, valamint a J.J. Strossmayer University, Osijek.

IV. A 2010-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

A kutatóhely munkáját legnagyobb mértékben a forráshiány nehezíti. Lévén csak társult tagja a Magyar Tudományos Akadémia kutatóhálózatának, így az MTA részéről anyagi támogatásban nem részesül. Ennek megfelelően a kutatómunka teljes fedezetét csak külső pályázati és szerződési forrásokkal volt képes a csoport fedezni: több kutatási pályázat, valamint két vállalati kutatási szerződés adott lehetőséget a munka végzéséhez. A tárgyévben a kutatócsoport egy NKTH konzorciumban, és egy EU projektben vett részt. Szükséges megemlíteni a két MTA kutatóintézeti partner segítségét is: Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár térítésmentes vetőmaggal, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete pedig ugyancsak ingyenes laboratóriumi szolgáltatásokkal járult hozzá a kutatómunkához, amelyért e helyen is szeretne a csoport köszönetet mondani.

V. A 2010-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Jolánkai M, Birkás M, Kassai K, Nyárai HF, Szentpétery Zs, Tarnawa Á: Mezőgazdasági földhasználat, élelmiszer-ellátás és –biztonság. In: Környezeti jövőkép – Környezet és klímabiztonság. Ed.: Bozó L. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest 38-40 (2010)

2. Jolánkai M.: Agriculture, soil management and climate change. In: Climate change and Hungary: Mitigating the hazard and preparing for the impacts – the VAHAVA Report. Ed.: Faragó T, Láng I, Csete L. HAS, Budapest. 38-45 (2010)
3. Klupács H, Tarnawa Á, Szentpétery Zs., Ambrus A, Jolánkai M.: Agrotechnikai elemek hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L) vetőmagtermesztésére. Növénytermelés, 59. 1: 47-60 (2010)
4. Balla I, Csiba M, Kovács GP, Jolánkai M., Neményi M: Site specific nutrient replenishment for winter wheat (*Triticum aestivum* L). Növénytermelés, 59. Supplement: 629-632 (2010)
5. Klupács H, Tarnawa Á, Balla I, Jolánkai M.: Impact of water availability on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield characteristics. Agrochem Talajtan, 59. 1: 151-156 (2010)

VI. A kutatóhely főbb mutatói 2010-ben

A kutatóhely neve: SZIE Agronómiai Kutatócsoport

<u>1. LÉTSZÁMADATOK</u>			
Átlagléttség ¹ :	0	Ebből kutató ² :	0
PhD, kandidátus:	0	MTA doktora:	0
		Rendes tag és levelező tag:	0
Az intézethez kötődő akadémikusok száma ³ :			0
35 év alatti, intézeti állományban levő fiatal kutatók száma ⁴ :			0
<u>2. PUBLIKÁCIÓK</u>			
Az év folyamán megjelent összes (tud. és ismeretterjesztő) publikáció száma ⁵ :			22
Az év folyamán megjelent összes tudományos publikáció száma ⁶ :			7
Tanulmány, cikk ⁷ hazai tud. folyóiratban	magyarul: 3	idegen nyelven:	3
<i>külföldi</i> folyóiratban	magyarul: 0	idegen nyelven:	1
Ebből impaktfakt. publ, térkép	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyv ⁸	magyarul: 0	idegen nyelven:	0
Könyvrész, könyvfejezet ⁹	magyarul: 1	idegen nyelven:	1
<u>3. HATÁSTÉNYEZŐS ÉS IDÉZETTSÉGI MUTATÓK</u>			
Összesített impaktfaktor ¹⁰ :	0	Összes független hivatkozás száma:	0
Összes hivatkozás száma ¹¹ :	0		
<u>4. TUDOMÁNYOS FOKOZAT, ILL. CÍM MEGSZERZÉSE 2010-BEN</u>			
Tud. fokozat megszerzése ¹² :	PhD:	0	MTA doktora:
			0
<u>5. SZELLEMI ALKOTÁSOK VÉDELME</u>			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma ¹³ :	0	külföldi oltalmak száma ¹⁴ :	0
<u>6. RÉSZVÉTEL A TUDOMÁNYOS KÖZÉLETBEN</u>			
Nemzetközi rendezvényen tartott tudományos előadások száma ¹⁵ :			6
		posztterek száma:	0
Nemzetközi tud. bizottsági tagság:	2	Nemzetközi folyóirat szerk. tagság:	1
Tanácsadói tevékenységek száma ¹⁶ :	3		
<u>7. A HAZAI FELSŐOKTATÁSBAN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG</u>			
Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők száma ¹⁷ :			4
Témavezetések száma: TDK munka:	6	Diplomamunka (BSc):	8
Diplomamunka (MSc):	2	PhD:	3
<u>8. PÉNZÜGYI ADATOK</u>			
Az időszak folyamán a teljes költségvetési támogatás összege ¹⁸ :			0 MFt
Fiatal kutatói álláshelyek száma ¹⁹ :	0	Teljes saját bevétel:	19,0 MFt
Saját szabadalmi és szerzői jogi bevétel:			0 MFt
Az év folyamán művelt OTKA pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Az év folyamán művelt NKTH pályázat témáinak száma:			0
NKFP:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	16,0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
ÚMFT témák száma:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
Az év folyamán művelt egyéb hazai pályázati témák száma:			0
		A tárgyévre vonatkozó bevétel és támogatás:	0 MFt
Nemzetközi pályázati forrásból művelt témák száma:			0
EU forrásból:	1	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	1,0 MFt
Egyéb:	0	A tárgyévre vonatkozó bevétel:	0 MFt
A tárgyévre vonatkozó vállalkozási bevétel:			2,0 MFt

