

## BESZÁMOLÓ

Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya  
és az Osztály Tudományos Bizottságainak  
2008. évi tevékenységéről

### Jelentősebb zoológiai eredmények 2008-ban

2008 során a zoológia, ezen belül a zootaxonómia és a faunisztika területén számos állatcsoport tekintetében, nemzetközi vonatkozásban is kiemelkedő eredmények születtek. Sikeresen befejeződött a Magyar Természettudományi Múzeum által koordinált „A Kárpát-medence állattani értékei...” című NKFP projekt. A hagyományos és modern (molekuláris biológiai) vizsgálatokkal végzett kutatások rámutattak, hogy a jégkorszak alatt a Kárpát-medence több állatcsoport esetében is refúgium-területként szolgált, a jégkorszak elmúltával pedig a mediterráneum felől történő keleti és nyugati irányú faunavándorlások egyik fő útvonala volt („illyr-dácikus” olló).

A biológiai invázió hátterét vizsgálva földigilisztáknál kimutatták, hogy egy új életmód a domicolia kialakulása elősegítette egyes trópusi fajok mérsékelt övi térhódítását (egyelőre még csak kommunális létesítményekben pl. csatornarendszerek stb.) azonban a klímaváltozás hatására a ma még domicol fajok szabadföldi megtelepedése várható.

A hazai biológiai **antropológia** a vizsgált tárgyidőszakban a következő kutatásokban ért el nemzetközi érdeklődést is kiváltó eredményeket:

Hominidák evolúciójának kutatásaiban (Rudabánya) megállapították, hogy az emberré válás korai szakaszának egyik legfontosabb lelőhelye az egykori rudabányai vasércbánya területén feltárt miocén-kori lelőhely. A lelőhely a mintegy 10 millió éves és az egykori flóra és fauna igen gazdag lelőhelye.

Az Északi-középhegységben számos európai jelentőségű felső-paleolit lelőhely található.

A történeti antropológia területén elsősorban a paleopatológiai kutatások eredményei hoztak új eredményeket.

Különösen jelentős a különböző fertőző megbetegedések (lepra, tbc). paleomikrobiológiai módszerekkel történő kimutatása.

A mai magyar népességek vizsgálatával kapcsolatosan tovább folyik a 2003-2006 között gyűjtött 3-18 éves gyermekek és ifjak országosan reprezentatív mintája adatainak elemzése, amely lehetőséget nyújt a jelenkori népesség egészségi állapotának monitorozására, valamint a hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek testfejlődését befolyásoló társadalmi-gazdasági körülmények feltárására.

Új kutatási területet jelentenek a humán kromoszóma vizsgálatok. Ezekkel magyar és roma népességek markerjeit, illetve haplocsoportjait vizsgálják

Az utánpótlás nevelés terén gondjaink egy része megoldódni látszik azzal, hogy az Akkreditációs Bizottság elfogadta az ELTE TTK által kidolgozott MSC humánbiológus-antropológus mesterszakot. Így hazánkban először indul ezen a szakterületen MSC (mester) képzés.

**Az Általános Mikrobiológiai Bizottság 2008. őszétől Mikrobiológiai Bizottság** elnevezéssel folytatja munkáját.

A Bizottság nevének megváltoztatását az indokolta, hogy a mikrobiológián belül erőteljesen megnőtt a különböző alkalmazott mikrobiológiai területek jelentősége és az ezekhez kapcsolódó

tudományterületek, illetve ezeken dolgozó kutatók képviselőit határozottabban kívánja megjeleníteni.

A mikrobiológiai kutatás már nem csak az alapkutatási források eltűnésétől szenved, hanem közvetlen napi gyakorlati feladatokat ellátó területek is súlyos nehézségekkel szembesülnek. Erre sajnálatosan kiváló példa a klinikai mikrobiológiai terület, amelynek illusztrálására álljon itt a bizottság egy klinikai mikrobiológus tagjának az értékelése:

Az **orvosi/klinikai mikrobiológia** a mikrobiológiai tudományok olyan alkalmazott kutatásokkal foglalkozó része, mely szoros kapcsolatban áll az infekciós kórképek diagnosztikájával és terápiájával. Így eredményei vagy kudarcai hazai viszonylatban nem különíthetők el az egészségügy jelenlegi helyzetétől és azon szerkezeti és szervezeti átalakulásoktól, mely a klinikai mikrobiológiai diagnosztikai laboratóriumok helyzetét meghatározza.

Az orvosi/klinikai mikrobiológia helyzete ma Magyarországon elképesztően siralmas. Míg a világon mindenütt komoly tudományos eredményeket is produkáló, jól felépített diagnosztikai laboratóriumi hálózatok segítik a nozokómiális infekciók számának csökkentését, vesznek részt az infekció kontrol és antibiotikum politika alakításában és történnek komoly erőfeszítések arra, hogy valamilyen szinten csökkenjen a multi-rezisztens, pán-rezisztens kórokozók által okozott infekciók száma, addig Magyarországon ez a szakterület igen komoly szakember hiánnyal küzd.

Tudomásul kell venni, hogy utópia a nemzetközi elvárásoknak megfelelő infekció kontrol tevékenységet folytatni, helyes antibiotikum politikáról beszélni, vagy felvenni a küzdelmet a baktériumok folyamatos rezisztencia fokozódásával mikrobiológiai diagnosztikai háttér nélkül.

Hazai és nemzetközi tudományos- és tudományszervezési tevékenységet alapul véve az Európai Szabványosítási Hivatal (CEN) által koordinált "Horizontális", minden EU országot magában foglaló program a talajjavító, a talaj-termékenység-növelő és a mezőgazdasági, kommunális hulladékanyagok biztonságos elhelyezésével kapcsolatosan folyik.

Az elmúlt évben a Környezettudományi Elnöki Bizottság elhatározta az Élelmiszerbiztonsági Albizottság létrehozását, ami a megalakulása óta dolgozik a Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Program (NÉP) aktualizálásán. A program prioritásai/alprogramjai között a mikrobiológia előkelő helyen szerepel, egyrészt a Mikrobiológiai élelmiszerbiztonság fokozása, másrészt az Élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos kutatás, fejlesztés c. alprogramokban.

**MTA Biofizikai Bizottsága** 2008-ban a biofizika területén elért hazai eredményekről, eseményekről az alábbiakban számol be.

A hazai biofizikai kutatás és fejlesztés illetve oktatás a négy fő egyetemi központban, Budapesten, Debrecenben, Pécsen és Szegeden történik. Az alábbi összefoglalóban a biofizikai kutatások eredményei, az év során megrendezésre került fontosabb konferenciák, nemzetközi események, illetve a jelentősebb közlemények kerülnek bemutatásra.

**A Szegedi Biológiai Központ,** Biofizikai Intézetében folyó membrán bioenergetikai kutatások terén. Pentapeptidek hatását tanulmányozták az amiloid plakkok kialakulásában szereplő A $\beta$ (1-42) oligopeptid aggregációjára cirkuláris dikroizmus és infravörös spektroszkópia segítségével. Tanulmányozták a savas közegben lényegesen vízdékonyabb isoA $\beta$ (1-42) másodlagos

szerkezetét. Az eredmények elősegítik egy Alzheimer kór ellenes gyógyszerjelölt vegyület kifejlesztését.

AFM segítségével tanulmányozták az agyi endotél és melanoma sejteket. Meghatározták a Bradyrhizobium japonicum sejtek alakváltozását egy mutáció hatására. Mesterséges membránokon megfigyelték az indolicidin antibakteriális peptid membránroncsoló hatását.

Kísérletileg demonstrálták a bakteriorodopszin fehérjén alapuló, szubnanoszekundumos integrált optikai kapcsolás megvalósíthatóságát. Eljárást dolgoztak ki integrált optikai bioszenzorok kalibrálására, bakteriorodopszin-alapú fényérzékeny vékonyréteg alkalmazásával.

Kimutatták, hogy a szerotonin visszavételt gátló citalopram antidepressívum csökkenti a krónikus obstruktív légzési betegségben (COPD) fennálló légzési áramlás-korlátozottságot.

Membránszerkezet és –dinamikai vizsgálataik során a kiemelt élettani jelentőséggel bíró és több betegségben szerepet játszó vakuoláris proton-ATPáz (V-ATPáz) szerkezet-funkció kapcsolatának vizsgálata során tanulmányozták spinjelzett szintetikus gátlóanyagok és a fehérje membránt átívelő, azaz proton szállító doménjének kölcsönhatását.

Vizsgálták, hogy lehet-e olyan, pár tíz nanométer vastagságú filmet felépíteni kazeinből, ami nukleációs pontokat kínálhat apatit kristályok növekedéséhez. Ilyen bevonatokkal készített orvosi implantátumokkal fel lehetne gyorsítani a szervezet befogadási folyamatát, illetve le lehetne csökkenteni a kilöködések számát.

Molekuláris Neurobiológiai kutatások alapján megállapították, hogy a hatóanyagoknak a központi idegrendszerbe történő juttatása napjainkban is kihívást jelent, mivel a vér-agy gát hatékonyan gátolja az 500 Da-nál nagyobb hidrophil molekulák, köztük bioterapeutikumok, peptidok, fehérjék, ellenanyagok agyba irányuló transzportját.

A nemi hormonoknak az idegrendszeri plaszticitásban játszott szerepét tanulmányozva kettős immunfestés alkalmazásával (preembedding TH és postembedding GABA festés) vizsgálták a nucleus arcuatus eminencia mediana-ba vetülő dopaminerg (TIDA) neuronjainak ingerlő és gátló összeköttetéseit.

Redox metalloenzimek csoport folytatta a *Thiocapsa roseopersicina* fototróf baktérium hidrogenázainak és hidrogén anyagcseréjének tanulmányozását. Meghatározták és annotálták a *T. roseopersicina*-nak a teljes genom szekvenciáját az SZTE Biotechnológiai Tanszékével és egy német ipari partnerrel kooperációban. Megvizsgálták, hogy mely hidrogenázok *in vivo* aktivitása függ a kénvegyületek mennyiségétől/minőségétől valamint a fényviszonyoktól.

Az SZTE Biotechnológiai Tanszékével közösen a korábbi években olyan eljárásokat szabadalmaztattak, melyben hidrogéntermelő mezofil illetve termofil fermentatív baktériumok segítségével növelni tudták a biogáz termelődését. A metán és hidrogén anyagcsere kapcsolatát tanulmányozzák metanotróf baktériumokban.

**SZBK Enzimológia Kutatóintézetében** több éves munkával elkészült és felkerült a világhálóra egy nagy és egy kisebb transzmembrán fehérje szerkezeti adatbázis a TOPDB és a TOPDOM. Az utóbbi automatikusan kapcsolódik a már régóta működő HMMTOP szerverre, jelentősen növelve ennek hatékonyságát. Az adatbázisokat és az azokhoz tartozó web szervereket a Nucleic Acids Res.-ben illetve a Bioinformatics-ban mutatták be. Nemzetközi együttműködés keretében

közöltek egy fontos munkát a PLoS Comput Biol.-ban a rendezetlen fehérjék szerepéről a transzkripció szabályozását végző mediátor komplexben.

**Debreceni Egyetem OEC Biofizikai és Sejtbiológiai Intézetében** megállapították, hogy az ErbB2 receptor tirozin kináz fontos szerepet játszik számos tumor kifejlődésében és progressziójában. Egy ErbB2 ellenes monoklonális antitest, (trastuzumab = Herceptin®) önmagában is hatásos rákellenes szer, azonban nem minden ErbB2 pozitív beteg válaszol a trastuzumab kezelésre.

Az ErbB2 tirozin kináz receptorok sejtfelszíni eloszlás vizsgálatára kidolgoztak egy áramlási citometriás módszert, amely azonos festékek között detektálható fluoreszcencia rezonancia energia transzfer (FRET) hatásfok fluoreszcencia anizotrópia változásán keresztül történő meghatározásán alapszik.

Tovább vizsgálták a lipid tutajok szerepét a sejtfelszíni receptorok szerveződésében. Megállapították, hogy a lipid tutajok befolyásolják az IL-2 és IL-15 receptorok aktivációját, a módosított T sejt receptorok sejtfelszíni eloszlását.

Felfedeztek egy olyan peptid toxint (Anurotoxin), amely igen jelentős affinitással és szelektivitással gátolja a humán T limfociták Kv1.3 ioncsatornáit. A Shaker-típusú kálium ioncsatornák lassú inaktivációjáért és aktivációjáért felelős fehérje régiók (inaktivációs és aktivációs kapuk) közti csatolást és a csatorna üregének szerkezeti változásait jellemezték az inaktiváció során.

**ELTE TTK Biológiai Fizika Tanszékén** az érhálózat képződés új modelljét állították föl és statisztikailag vizsgálták. Megállapították, hogy mátrix metalloproteáz (MMP2) szükséges perzisztens sejtmozgáshoz háromdimenziós kollagén környezetben. Statisztikailag modellezték sejtek kollektív kétdimenziós áramlását.

A kinezin nevű motorfehérje működésének megértése érdekében felépítették egy termodinamikailag konzisztens modellt, amelyben a kinezin két fejét összekötő necklinkert egy entropikus rugóként vették figyelembe, az egyes fejeket pedig néhány jól meghatározott kinetikai állapottal jellemezték. A modell segítségével elsőként sikerült szimultán módon reprodukálni a kinezin mozgásával kapcsolatos legtöbb kísérleti eredményt.

Különbféle fullerének és egyfalú szén nanocsövek alapállapotú geometriájára, elektronszerkezetére és rezgési spektrumára vonatkozó elméleti számításokat végeztek.

Meghatároztak több, rendkívül nagy (pl. 4 millió személy telefonhívásainak gyakoriságára vonatkozó adatokat tartalmazó) társas hálózat moduláris szerkezetét, és annak időbeli fejlődését. Kimutatták, hogy a hálózati csoportosulások stabilitásának közepes csoportméretek esetében feltétele a tagok számának mérték fluktuációja.

**PTE ÁOK Biofizikai Intézetében** került sor a szívizomsejtekből preparált aktin filamentumok vizsgálatára a differenciális pásztázó kalorimetria (DSC) módszer alkalmazásával. Az ADP-t tartalmazó aktin monomerekből polimerizált aktin filamentumok  $\alpha$ -szívizom és  $\alpha$ -vázizom komponensei között a DSC technika segítségével különbség volt kimutatható az eltérő olvadáspontok ( $T_m$ ) alapján. ATP-t tartalmazó monomerekből történő polimerizáció során nem volt különbség említett aktin izoformák  $T_m$ -je között. A DSC görbék segítségével kiszámolt aktivációs energia az  $\alpha$ -vázizom aktin komponensre magasabb volt mint az  $\alpha$ -szívizom komponensre ADP-aktin monomerekből polimerizált filamentumok esetében.

DSC vizsgálatok történtek annak eldöntésére, hogy a falloidinnak a vázizom aktinból preparált filamentumokat kooperatív módon stabilizáló hatása, hogy érvényesül abban az esetben amikor az aktin *ADP.P<sub>i</sub>* kötött állapotban van.

Különböző, monolayer kulturában tenyésztett sejtek atomerőmikroszkóppal (AFM) történő felületi manipulálásával hoztak létre membrán nanocsöveket. Mérték a nanocső nyújtásakor fellépő erő nagyságát és karakterizálták a nanocső viszkoelasztikus tulajdonságait. A membrán nanocsöveket az AFM rugólapka sejtfelületbe nyomásával, majd onnan konstans sebességgel történő elmozdításával nyújtották.

Vad típusú A $\beta$ 25-35\_wt, illetve az A $\beta$ 25-35\_N27C mutáns peptidből csillám felületen kialakuló nanovezeték hálózatok tulajdonságait vizsgálták atomerő mikroszkóppal, különböző kísérleti körülmények között. Mindkét peptidből szabályos trigonális orientációjú fibrilláris hálózat alakult ki csillám felszínén.

**SE ÁOK Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet** tovább vizsgálta a fehérjék konformációs dinamikájának funkcionális jelentőségét mind molekuladinamikai szimuláció, mind spektroszkópiai kísérleti módszerek segítségével. A legjelentősebb eredményük a kalmodulin gátlására alapuló gyógyszertervezési kérdésekkel kapcsolatos.

A humán szérumalbuminban nyomásdenaturációs ciklus után megjelenő metastabil állapotú konformációkat találtak. Bebizonyították, hogy más fehérjékkel, pl. a mioglobinnal ellentétben - ezek a metastabil félretekeredett konformációjú fehérjék stabilabbak, mint a natív fehérje.

A porfirin – DNS kölcsönhatások vizsgálata alapján szerzett eredmények új vektor struktúrák kialakításának kutatását indították el. A porfirin molekulákat bizonyos célsejtekben felhalmozódó hordozókhoz köthetjük kovalensen (polipeptidekhez) vagy elektrosztatikusan (szilika nanorészecskékhez), majd az így létrehozott struktúrához kötődik a nukleinsav, kialakítva az aktív vektort.

**SZE ÁOK-TTK Biofizikai Intézetében** kooperációban, sikerült alkalmazni a tranziens grating technikát fotoszintetikus reakciócentrumfehérje gerjesztés utáni fotokémiai/fotofizikai reakcióinak, valamint az azt követő relaxációs folyamatoknak a vizsgálatára

A fotoszintetizáló baktériumok elsődleges fontosságú fehérjéjében, a reakciócentrumban új relaxációs-komponenst fedezte fel "átmeneti optikai rácsozat kialakításának" nagyon érzékeny módszerével: a fehérje töltésszétválasztott állapotának (pillanatszerű) megszűnése után az új (fényre adaptált) konformáció még 30 mikroszekundum ideig megmarad, és csak ezután tér vissza a sötétre adaptált állapotnak megfelelő konformációba.

Nemzetközi események közül kiemelhető, hogy a Magyar Biofizikai Társaság Sejtanalitikai Szekciója sikeresen lobbizott annak érdekében, hogy az International Society for Advancement of Cytometry (ISAC) nemzetközi társaság kongresszusa Budapesten legyen 2008-ban. Ennek érdekében az MFBT nevében és segítségével megpályázták a Konferencia Nagyköveti Programot, és az elnyert program pénzügyi segítségével résztvettek az ISAC Quebec-i Kongresszusán, ahol Budapest elnyerte az ISAC XXIV. International Congress megrendezésének jogát.

**A Neurológiai Bizottság** szakterületén 2008. évben elért hazai és nemzetközi viszonylatban is jelentős kutatási eredmények felsorolását a molekuláris és celluláris neurobiológia szakterületén elért eredmények bemutatásával kezdhetjük.

A fluoreszcensen jelzett GABAerg idegsejteket tartalmazó transzgenikus egérmodellek segítségével széles nemzetközi együttműködésben folytatták ezeknek az idegsejt csoportoknak a funkcionális jellemzését és fejlődésük tanulmányozását. Ennek keretében többek között leírták két különböző kérgi GABAerg hálózatnak a kannabinoid érzékenységet és a szinaptikus tulajdonságait, a GluR1 receptor expresszió transz-szinaptikus szabályozását a szaglógumóban és az NK1/NK3 neurokinin receptorok eltérő expresszióját a „nucleus tractus solitarius“-ban valamint a „vagus“ motoros magban, továbbá kimutatták, hogy felnőtt korban is újonnan képződő neuronok vándorolnak a szubventrikuláris zónából az agykéregbe.

Korábbi eredményekre alapozva, amely szerint a funkcionális GABA jelátviteli rendszer jelen van a fejlődő szemlencsében is, olyan transzgenikus egereket állítottak elő a glutaminsav dekarboxiláz enzim lencse-specifikus túltermelésével, amelyekben a GABA fejlődésreguláló szerepe *in vivo* tanulmányozható. Saját modelljeikben a mesterségesen megnövekedett GABA szint, illetve a GAD65- és GAD67 génhiányos egerekben pedig a csökkent GABA szint következményeinek vizsgálatával megállapították, hogy a szemlencse elsődleges rostsejtjeinek elongációját (differenciációját) a GAD65 által szintetizált GABA befolyásolja. Míg perinatális korban a másodlagos rostsejtek proliferációjának szabályozásában az a GABA vesz részt, amit a GAD67 enzim szintetizál.

A kadherin sejtadhéziós molekulák idegrendszer fejlődésében és működésében betöltött szerepének *in vivo* vizsgálatához olyan transzgenikus egereket állítottak elő, amelyekben az N-kadherint és annak domináns negatív változatát fejeztették ki a fejlődő idegsejtekben. Ezekben a modellekben az N-kadherin szerepe tanulmányozható a kérgi serkentő idegsejtek radiális vándorlásában.

Meghonosították a Magyarországon még nem alkalmazott szomatikus géntranszfer módszert, az *in utero* elektroporációt is. Ezzel a technikával tovább vizsgálták az N-kadherin szerepét az interneuronok radiális migrációjában is.

Vizsgálták a nikotin receptorok hatásait a piramissejt és interneuron dendritek  $Ca^{2+}$  dinamikájára a hippocampusban. A nikotin receptorokról ismert hogy erőteljes serkentő hatással bírnak különböző kérgi funkcióra nézve így elősegítik a memória és a tanulás folyamatait különböző agyterületeken.

Vizsgálták az oxigén szabadgyökök felszabadulását fluorescens jelöléssel a hippocampusban ischemiás körülmények között. Az ischemia során fellépő oxigén szabadgyök felszabadulás direkt megfigyelése az agyban egy régi célkitűzést jelent az idegtudományok számára.

Vizsgálták a dopaminerg neurotranszmisszió modulációját a striatumban diclofenac kezelés során. A diclofenac (DCF) egy széles körben használt nem szteroid gyulladáscsökkentő, amely mint mitokondriális toxin is ismert. Korábbi irodalmi munkákból ismert, hogy a szelektív mitokondriális komplex I gátlás oxidatív stressz mellett a dopaminerg működés romlását okozza a striatumban.

Vizsgálták a dopamin felszabadulás modulációját a belsőfülben. A belsőfülben felszabaduló dopaminról az utóbbi idők kutatásai egyértelműen igazolták, hogy protektív hatású, a halláskárosodások kivédésében fontos szerepet játszik.

Vizsgálták az adenosin A2A receptorok neuroimmun hatásait. Az adenosin egy biológiailag aktív molekula, amely metabolikus stressz során keletkezik a szervezetben különböző traumák vagy gyulladáshoz vezető folyamatok eredményeképpen.

Az alfa-disztrobrevin eloszlásának felnőtt egér és patkány agyban történő vizsgálata során a fehérjecsald tagjait azonosították a laterális hipotalamusz egyes neuronjaiban.

Vizsgálták az AMPA és NMDA típusú glutamát receptorok megoszlását és kolokalizációját a gerincvelő felületes hátsó szarvában egyedi szinapszisok szintjén. A molekuláris szintű feloldást lehetővé tevő fagyasztva töréses replica jelöléses módszer segítségével vizsgálták a gerincvelői szürkeállományban a fájdalom feldolgozásban meghatározó jelentőségű hátsó szarvában az NMDA és AMPA típusú ionotróp glutamát receptorok számát, demitizációját és kolokalizációját egyedi szinapszisok poszt-szinaptikus membránjában.

Tanulmányozták a ganglion spirale neuronok tüzelési mintázatát meghatározó ioncsatornák lehetséges alegységösszetételét. Különös figyelmet fordítottak a feszültségvezérelt  $K^+$  csatornák felépítésében szerepet játszó csatornaalegységek ( $K_v$ ), valamint a hiperpolarizáció hatására aktiválódó nem-specifikus kationcsatornák összeszerelődésében fontos alegységek (HCN1-HCN4) jelenlétének és kifejeződésének vizsgálatára.

Kidolgoztak egy új technikát, ami immunhisztokémiai vizsgálatok végzését és konfokális mikroszkópos analízisét teszi lehetővé teljes (azaz nem szövettani metszetben elhelyezkedő) ganglion spirale neuronokon.

A kalpainok kalcium-ionok által aktivált, intracelluláris cisztein proteázok; melyek igen széles körben elterjedtek az élővilágban, így megtalálhatók minden eukarióta szervezetben. Sok más proteázzal ellentétben a kalpainok szubsztrájaikat csak részlegesen emésztik, így módosítják azok funkcióját és gyakran katalitikusan aktív fehérjét hoznak létre. Ennek fényében a kalpain inkább szabályozó, szignalizációs utakban résztvevő proteáz, mely számos sejtéleti folyamatban játszik fontos szerepet.

**Neuroendokrinológia** területén leírták, hogy a ghrelin táplálkozást serkentő hatása kivédhető az endokannabinoid rendszer gátlásával. A ghrelin ezen hatása részben a hipotalamusz paraventriculáris magjában (PVN) elhelyezkedő parvocelluláris idegsejtek serkentő bemenetének CB1 receptor közvetített gátlásán keresztül alakul ki.

Bizonyították, hogy a pajzsmirigyhormonok metabolizmusát katalizáló deiodáz enzimrendszer tagjai homodimereket alkotnak.

Jellemezték az  $\alpha$  és/vagy  $\beta$  ösztrogén receptort expresszáló idegsejtek fenotípusát és a receptor altípusok nemtől függő megoszlását mutatták ki az egér szuprachiasmikus magban. Kimutatták, hogy az agy nemi differenciálódásában az 5-HT<sub>2</sub> receptor aktiválódása szerepet játszhat az androgén receptor expressziójának szabályozása révén.

Azonosítottak egy olyan pozitív visszacsatolási mechanizmust morfium függő patkányok agyában, amelyben a morfium megvonást követő stressz hatására megemelkedő kortikoszteron serkenti a paraventriculáris maghoz az agytörzsből felszálló serkentő katecholaminerg pályát.

Neuro-endokrin-immunológiai vizsgálataik felderítették, hogy a központi idegrendszerben a mikroglia sejtek az eddig uralkodó állásponttal szemben - védő hatást fejtenek ki bizonyos inzultusok pl. stressz vagy ishemias stroke esetén.

**Magatartásélettan és stressz-kutatásban** a multibarrel mikroelektroforetikus technika alkalmazásával extracelluláris egysejtvezetések során laboratóriumi patkányban és rhesus majomban igazolták, hogy a mediodorzális prefrontális kéreg (mdPFC) idegsejtjeinek mintegy ötödrésze ún. glukóz-monitorozó (GM) neuron: a sejtek 1/3:2/3 arányban serkentődtek ill. gátlódtak D-glukóz adásakor.

A hedonikusan eltérő ízek egészséges kontroll személyek agyi aktivációjára gyakorolt hatásának fMRI technikával történő tanulmányozása során megerősítették korábbi eredményeiket, s emellett a metabolikus működések központi szabályozásának feltárására irányuló új fMRI vizsgálatokat kezdtek rhesus majmokkal.

Folytatták a magas jutalom - értékkel rendelkező cukor oldat fogyasztásával kapcsolatos mediális prefrontális kortikális mechanizmusok tanulmányozását, implantált szabadon mozgó patkányokon, sokcsatornás egysejtvezetéssel. Kimutatták, hogy az mdPFC sejtműködésben nem csak a jutalmazási fázis alatti aktivitásfokozódás (jutalomra válaszoló, "reward" neuronok), hanem a jutalmat prediktáló aktivitásfokozódás (édes ízű jutalmat "prediktáló" neuronok) is jellemző, a neuronok egy kisebb hányadánál pedig gátlás figyelhető meg.

Íz-reaktivitási vizsgálataik során megállapították, hogy patkányban a ventromediális PFC-ben (vmPFC) okozott neuron-lézió vagy a katekolaminergiás idegelemek károsodása megváltoztatja az eltérő hedonikus értékkel rendelkező ízekre adott mimetikus válaszokat .

Korábbi kísérletekben bizonyították, hogy a vmPFC DA depléciója - melyet a NA terminálisok védelme mellett, lokális 6-hidroxidopamin (6-OHDA) mikroinjekciójával értek el - testsúlycsökkenést, tápmegvonást követő fokozott táplálék felvételt és fokozódó glukóz preferenciát okozott.

Viselkedési paradigmákban tanulmányozták a ventrális pallidum DA D1-es és D2-es receptorainak működési jelentőségét tanulási és memóriafolyamatokban. Hím wistar patkányok agyába sztereotaxikus műtét során beépített bilaterális vezetőkánulón keresztül beadott D1-es (SKF 383939) és D2-es agonista (bromokriptin) hatását vizsgálták helytanulás során Morris-féle úsztatási tesztben, és passzív elhárító szituációban. A kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a kétfajta receptor agonista hatása részben eltér az úsztatási tesztben: A D1-es agonista a D2-es agonistával összehasonlítva kisebb dózisban és korábban fejt ki pozitív hatását a tanulásra, míg a D2-es receptor agonista a memória retenciót fokozta. Passzív elhárító szituációban mind a D1, mind a D2 agonista fokozta a tanulást és a retenciót is.

Humán neuropszichológiai tesztek segítségével (D2 attention endurance teszt, State-Trait anxiety inventory, Beck depression inventory, Hayling teszt) obezításban szenvedő felnőtteken és kontroll személyeken végeztek vizsgálatokat. Igazolták, hogy elhízásban szenvedőkön a figyelmi kapacitás csökken, a gondolkodásbeli rugalmasság és a stratégiaváltás képessége romlik, valamint az elhízásos állapottal kapcsolatos szorongás és depresszió jelentkezik. A testtömeg index (BMI) korrelációt mutatott a figyelemcsökkenés mértékével, a gondolkodásbeli rugalmasság megváltozásával és a negatív emocionális státusszal.



Leírták a vazopresszin szerepét a perinatális korban. Feltárták az anyai vazopresszin szerepét az utód fejlődésére és stressz-reaktivitására. A krónikus stressz vonatkozásában kizárták a vazopresszin-hiány hatását a krónikus stresszválaszban, és bizonyították az agytörzsi A1-A2 sejtcsoport prolactin releasing peptid -jének fontos szabályozó szerepét.

**Géntechnológiai és fejlődés-neurobiológiai** vizsgálatok során megállapították, hogy az embrionális neuroektoderma eredetű NE-4C sejt vonalat és zöld fluoreszcens fehérjét expresszáló GFP-4C al-klónját az American Tissue Types Cell Collection (ATTC) nemzetközi sejtbank katalógusba vette és forgalmazásra elfogadta.

A testtengely szerinti pozíciót jelző/determináló *emx2* gént „over-expresszáló” NE-4C<sup>*Emx2+*</sup> idegi őssejt-klónokból sikerült katekolaminerg idegsejteket létrehozni, amelyek az NE-4C sejtekből nem fejlődnek.

Szintetikus adhezív peptid-konjugátum (AK-c(RGDfC)) alkalmazásával kidolgozták embrionális radiális glia-sejtek izolálásának módszerét és biológiai additívumoktól mentes környezetben való fenntartását.

Bizonyították, hogy a retinsav az asztroglia képzést a sejtfejlődés eltérő szakaszaiban eltérő módon szabályozza. Az elkötelezetlen idegi őssejteket elkötelezi egy későbbi, késleltetett gilagenezisre, de a szöveti fejlődésre már elkötelezett progenitor sejtek glia irányú fejlődését gátolja.

Vizsgálták az extracelluláris mátrix (ECM) molekulák expressziós mintázatának változását a fejlődő idegrendszerben. Csirkeembriók gerincvelő telepeiben kimutatták, hogy az ECM egyik organizátor molekulája, a hyaluronsav (HA) elsősorban postmitotikus állapot előtti osztódó sejtek körül akkumulálódik. A HA valószínűleg non-permisszív a sejtproliferációra, míg a neuronok kezdeti differenciációját segíti

A nemi hormonoknak az idegrendszeri plaszticitásban játszott szerepét tanulmányozva igazolták, hogy a 17 $\beta$ -ösztadiol-indukált szinaptikus átrendeződés specifikussága fiziológias körülmények között is fennáll, azaz felnőtt, normálisan ciklizáló nőstényekben is hasonló változások figyelhetők meg.

Kettős immunfestés alkalmazva kimutatták, hogy a TIDA neuronok szinaptikus kapcsolataiban 17 $\beta$ -ösztadiol által kiváltott, változások szexuális dimorfizmust mutatnak. Ovariektomizált állatokban a TH-immunopozitív neuronokon végződő GABAerg szinapszisok száma szignifikánsan lecsökkent, míg kasztrált hímekben a nem jelölt neuronokkal szinaptizáló GABAerg végzések száma emelkedett meg.

***Az idegrendszer komplex funkcionális neuronhálózatainak*** vizsgálatai során megállapítást nyert, hogy a cannabinoid receptorokkal kapcsolatos kutatások során igazolták, hogy temporális lebeny eredetű epilepsziás betegek hippocampusában változik az endokannabinoid rendszer molekuláris architektúrája. Kimutatták, hogy a CB<sub>1</sub> receptor eltűnik a serkentő szinapszist formáló glutamaterg axon terminálisokból, míg a GABAerg terminálisokon nem változik meg a mennyisége. Ezek az eredmények rendkívül jelentősek, mivel rámutatnak, hogy az endokannabinoid rendszer érintett egy olyan kórélettani folyamatban, amelyben a serkentő szinapszisok egy endogén csillapító mechanizmusa sérül, ezzel hozzájárulva az epilepsziás neuronhálózatok magasabb serkenthetőségi szintjéhez

Bizonyították, hogy a szerotoninergerg nucleus raphe medianus és a hippocampus közötti hatékony és gyors kapcsolatban a szerotonin mellett nagyobb részt glutamát a jelátvivő molekula.

Farmakológiai és anatómiai módszerekkel kimutatták, hogy a két neurotranszmitter együttesen serkenti a hippocampus egyes sejtjeit. A glutamát jelenléte a szerotoninerg rendszerben felveti a lehetőséget, hogy a szerotoninhoz kapcsolt kóros folyamatok háttérében glutamáterg mechanizmusokkal is számolni kell.

Elektronmikroszkópos sorozatmetszetek 3D rekonstrukciójával igazolták hogy a parkinsonos tünetek kialakításáért felelős gátló pálya patkányban csakúgy, mint a humán vonatkozásban sokkal fontosabb főemlősök esetében is különleges szerkezettel bír, minden terminális sok szinapszist alkot. Kimutatták, hogy ezek a gátló terminálisok, a többi talamikus gátló terminállal szemben, magas frekvenciás aktivitás esetén is képesek fenntartani a hatékony ingerület átvitelt.

A színlátás alapfolyamataival kapcsolatban főemlősben a színinformációt hordozó két fő afferens rendszer neuronjainak tulajdonságait vizsgálták. Igazolták, hogy a parvocelluláris rendszer sejtjei egyszerre szállítanak a finom térbeli látásért, valamint a zöld-vörös színlátásért felelős információt.

A humán elektrofiziológiai laboratóriumban folytatódta a korábban megkezdett vizuális elektrofiziológiai vizsgálatok. Érett és koraszülött csecsemőkön vizsgálták a binokularitás és a látásélesség fejlődését, valamint egészséges felnőtteken tanulmányozták a dinamikus random dot korrelogramm kiváltotta vizuális potenciálok (DRDC-VEP) természetét, ill. a binokuláris korreláció központi idegrendszeri feldolgozó mechanizmusait.

Adaptálták az agysejteken végzett szimultán többszörös patch clamp technikát felnőtt, emberi agykéregből származó minták vizsgálatára.

A szegedi kutatócsoport bizonyította, hogy az emberi agykéregben a Hebb-féle aktív idegsejt láncok valóban előfordulnak, ráadásul a tárolt memóriaegységek „kiolvasását” egyetlen emberi idegsejt működése is elindíthatja.

Felderítették az emberi Hebb-féle láncolatok működési mechanizmusát is: a láncolatszerű hálózati aktivitás során a glutamáterg és GABAerg szinapszisok óramű pontossággal, felváltva, oszcillációs ciklus alapján működnek.

A mobiltelefon-besugárzás, az EEG kognitív kiváltott potenciálok (N100, P200, P300) valamint az agyi hullámok nagyfrekvenciás (gamma) szinkronizációja közötti összefüggések vizsgálata során megállapították, hogy 20 perces UMTS (3G) rendszerű expozíciónak nincs kimutatható hatása az EEG-ben megmutatkozó idegrendszeri tevékenységre.

**Összehasonlító neurobiológia területén a** gastropoda idegrendszer monoaminerg folyamatainak további vizsgálata során azonosították és jellemezték a korai *Lymnaea* embrió forgómozgásának szabályozásában részt vevő 5-HT receptort. Kimutatták az 5-HT receptor agonistáinak és antagonistáinak a forgómozgást serkentő, illetve gátló hatását. Embrióból készített membrán preparátumban kimutatták, hogy a <sup>3</sup>H-5HT egyetlen kötőhelyhez kötődik nagy affinitással és a forgómozgást hatásosan gátló specifikus farmakonok a <sup>3</sup>H-5HT kötődését is gátolják, továbbá hogy az 5-HT receptor az embriókban negatívan kapcsolt az adenil cikláz rendszerrel. Eredményeik alapján megállapították, hogy az embrionális forgómozgást szabályozó 5-HT receptor azonos a gerincesekben azonosított 5HT<sub>1A</sub> receptorral.

**Neurodegeneratív és neuroprotektív folyamatok**, neuronális plaszticitás tanulmányozása során a neuronális plaszticitás indirekt nyomonkövetésére a glia változásait próbálták detektálni. Jelenleg az emlős központi idegrendszerének több területén vizsgálódnak párhuzamosan: a látópályát fényingerekkel stimulálják, míg a gerincvelő GFAP-feltérképezése mellett az epidurális érzéstelenítés hatását tanulmányozzák.

A nucleus suprachiasmaticus, az ún. biológiai óra egy komplex agyi rendszer, mely a retinofugális rostokat fogadó agyi, főleg hipotalamikus központokat foglal magába. Mivel nyilvánvalóan az idegpályák által közvetített fényingerek eredményezik az asztroglia itt megfigyelt ciklusos változásait (napi és szezonális fluktuáció), arra következtetnek, hogy a GFAP reakció közvetve a nucleus suprachiasmaticus neuronális aktivitását is jelzi.

Kimutatták és bizonyították egy endogén neuroaktív anyagnak a kinurénsavnak neuroprotektív hatását. Mivel a kinurénsav korlátozottan jut át a vér-agy gáton, kidolgoztak két eljárást az agyi kinurénsav szint emelésére.

Leírták az extracelluláris matrix (ECM) molekulák heterogén megoszlását a plaszticitási és regenerációs folyamatokban kitüntetett szereppel bíró perineuronális háló vagy net (PN) területén a vestibularis magokban, a kisagyban és a szemmozgató agyidegi magokban.

A 2008-as évben a hazai etológia területén az interdiszciplináris kutatások kerültek előtérbe. Különösen nagy viszhangot váltottak ki azok a francia informatikusokkal közös kutatások, amelyek révén sikerült egy kutyaugatást felismerő és kategorizáló számítógépes programot fejleszteni. Emberi betanítást követően a számítógép képes volt 6 különböző viselkedési kontextushoz tartozó új ugatást megkülönböztetni, és kutyák között is különbséget tett egyedi szinten. Az ilyen elven működő eljárásoknak komoly jövője lehet az állati hangok objektívebb kategorizációjában.

A Gergely és Csibra által kidolgozott humán pedagógia modellt sikerrel alkalmazták a gyerekek korai szociokognitív képességeinek értelmezésében, amelyek korábbi kutatások szerint számos közös vonást mutatnak a kutyákkal. Kiderült, hogy a Piaget által leírt tárgyállandósági jelenség esetén tapasztalt hibázás (ún. A nem B hiba) jelentős részben a kísérletező személy hatásának tulajdonítható, és nem a gyerekek alul fejlett reprezentációs képessége okozza.

**Pszichiátriai betegségek és az epilepsziakutatás** terén új hatásmechanizmusú, lehetséges antikonvulzáns molekulát (16463 jelű) teszteltek aldatott patkányokon, 4-aminopyridin epilepszia modellen. A kísérletek alapján úgy tűnik, hogy a 16463 egy ígéretes gyógyszerjelölt lehet nemcsak a gyógyszer rezisztens epilepsziák kezelésében, hanem az epileptogenezis megelőzésben is.

**A természetvédelmi biológia** (konzervációbiológia) a XX. század utolsó negyedében kialakult tudományág, mely a biológiai sokféleség megőrzését hivatott szolgálni. Az MTA feladata e tudományág helyzetének figyelemmel kísérése, és hazai fejlődésének elősegítése.

A tudományterületen elért jelentősebb hazai és nemzetközi eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze.

Az 5. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferenciára mind szociális, mind szakmai vonatkozásokban sikeres konferencia volt. Témája a "Molekuláktól a globális folyamatokig" volt.

2008 a Föld bolygó nemzetközi éve volt, melynek keretében számos 40 hazai rendezvényre került sor.

A globális földmegfigyelő rendszer (GEO) részeként hazánkban szervezték meg a biodiverzitásra vonatkozó európai szekcióülést „European contribution to GEO BON” címmel.

Utánpótlás nevelés eredményeit, esetleges gondjait a következők támasztják alá:

A környezettudományi doktori iskolák akkreditációja során a hatból kettő megfelelt minősítést kapott, ami a doktori iskolák magas szintjét mutatja.

Annak ellenére, hogy a szakterület gyakorlati jelentősége egyre növekszik, az egyetemi végzettséget, sőt a PhD fokozatot szerzett fiatalok közül igen kevesen tudnak a szakmában elhelyezkedni, ezért sokan elhagyják a pályát.

Az utóbbi években felgyorsult a kiváló fiatal kollégák „elszívása”, többen állandó állást is feladva, családotól elköltöznek jobb perpektívát adó külföldi kutatóhelyekre.

**Sejt- és Fejlődésbiológia** külön hangsúlyt fektetett a közös érdeklődésre számot tartó tematikákra. Fontosak voltak a poszter bemutatók. Tervezünk egy, a posztereket értékelő, megbeszélő ülést is. A Sejt- és Fejlődésbiológiai Bizottságának következő ülése a konferencia idejében lesz.

Az alkalommal élve a kongresszuson hangot adtak „távlatosabb” észrevételeknek, javaslatoknak is. Így a tömeges graduális képzés problematikájával kapcsolatos kérdések és javaslatok hangzottak el.

Az egyetemekre felvett hallgatók teljesítmény színvonalának rohamos és monoton romlásával évről-évre szembesülünk. Az első éves biológia alapozó tárgyak szinkronizáló, szintrehozó és szóró tárgyak. A (szóbeli) felvételi eltörlésével és a hallgatói létszám drasztikus megemelésével nem nőtt a rátermett, elkötelezett hallgatók, orvos-, biológus- illetve tanárjelöltek száma az országban.

A központilag meghatározott felvételi keret politikai döntés eredménye és szükség van a kitöltésére a fejkvóta megszerzése miatt, ami az egyetem működéséhez kell. Az oktatás színvonalának romlása egyértelműen kapcsolatba hozható a nagy létszámmal. (Akit tényleg érdekel a biológia (sejtbiológia, genetika, molekuláris biológia, stb.), az most is, így is, megtanulja az anyagot és jó jegyet szerez, de ez sajnos az egyre csökkenő arányú kisebbség.)

Ezért kezdeményezi a ??? sejtbiológia - és általában az alapozó tárgyak - oktatási eredményességének országos felmérését, egymással és külföldi egyetemekkel való összehasonlítás céljából.

Természetesen csak részben és áttételesen mérnénk a tanítás (ld. oktatók) minőségét, sokkal inkább a tanítás eredményével szembesülnénk, függetlenül attól, hogy az milyen módon magyarázható – és kezelhető.

A jobb hallgatói anyag egyetemekre csábítása érdekében kezdeményezzük, hogy az MTA a *média* felé nyíló csatornáin keresztül érje el, hogy a tudományos kutatás, egyetemi oktatói tevékenység és életforma imázsát ne csak esetlegesen, és ne a média által megadott szinten és alaphangon, hanem tervszerűen és az Akadémia saját értékrendje szerint formálhassa.

A bizottságunk megállapította, hogy a tudományos kutatás hazai színvonalának emelkedése tapasztalható a sejt- és fejlődésbiológia területén. Ezt jelzik a magas impakt faktorról jellemzett folyóiratokban történő közlések gyakoribbá válása az OTKA pályázatok színvonalának emelkedése.

**A Botanikai Bizottság** szakterületéhez tartozó kutatásokban megerősítette nemzetközi helyzetét és elismertségét. Ennek jele, hogy a Nemzetközi Vegetációtudományi Egyesület (IAVS) 2010-ben Pécsen rendezte éves szakmai konferenciáját.

Kiemelkedő eredmények születtek a klímaváltozás ökofiziológiai hatásainak, bioindikációjának és várható növénybiológiai válaszainak kutatása és modellezése terén. Felzárkóztunk a nemzetközi mezőnybe a molekuláris növénytaxonómia területén, mind a virágtalan (moha, zuzmó) mind pedig a virágos növények kutatása területén. Tovább erősödtek nemzetközi kapcsolataink a trópusi botanikai kutatások területén, jelentős felfedezéseket téve mind az Indiai Óceáni, mind pedig a Karib térség növényvilágában.

A botanika tudományterületén megjelent kiemelkedő jelentőségű hazai és nemzetközi szinten is elismert könyvek közül kiemelendő:

Tuba Z. & Kaligarić, M.(szerk.) 2008. "Grassland ecology under changing climate and land use" *Community Ecology* különszáma, és Borhidi, A. 2008: A zárwatermők Rendszertana molekuláris filogenetikai megközelítésben című könyve.

*2) kiemelkedő jelentőségű hazai és nemzetközi szinten is elismert könyvekről, publikációkról*

Unk I, Hajdú I, Fátyol K, Hurwitz J, Yoon JH, Prakash L, Prakash S, Haracska L. Human HLTF functions as a ubiquitin ligase for proliferating cell nuclear antigen polyubiquitination. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 105:3768-73.

A szerzők ebben a közleményben kimutatták, hogy a humán HLTF fehérje a gomba eredetű Rad5 fehérjéhez hasonló funkcióval rendelkezik és szerepet játszik az UV fényvel kiváltott DNS léziók hibamentes másolásában.

Katona K., Szemethy L., Nyeste M., Fodor Á., Székely J., Bleier N., Kovács V., Olajos T., Terhes A. és Demes T.: A hazai erdők cserjeszintjének szerepe a nagyvad-erdő kapcsolatok alakulásában	119
Lengyel Sz., Göri Sz., Lontay L., Kiss B., Sándor I. és Aradi Cs.: Konzervációbiológia a gyakorlatban: természetvédelmi kezelés és tájrehabilitáció az Egyek-Pusztakócsi LIFE-Nature programban	127
Szitár K. és Török K.: Hosszú távú fajkompozíció változás vizsgálatok hazai dolomit-, mészkő- és szilikátsziklagyep társulásokban	141
Nagy A. és Rácz I. A.: Alföldi szikes, homoki- és löszpuszta-gyeppek jellemzése Orthoptera-együttesek alapján	153
Illyés E., Molnár Cs., Garadnai J. és Botta-Dukát Z.: Északi-középhegységi erdőssztyeprétek természetvédelmi állapotának felmérése – esettanulmány	163
Dobolyi K.: A dolomitlen ( <i>Linum dolomiticum</i> Borbás) kutatásának újabb eredményei	173
Deák B. és Tóthmérész B.: A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában	179
Török P., Arany I., Prommer M., Valkó O., Balogh A., Vida E., Tóthmérész B. és Matus G.: Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára	187
Aradi E., Margóczy K. és Krnács Gy.: Gyepmaradványok védelme és kezelése: a dél-kiskunsági semlyékek példája	199
Szalkovszki O., Horváth R., Szinetár Cs. és Tóthmérész B.: Legeltetés hatása talajlakó pókokra a Hortobágyon	209
Kisfali M. és Nagy A.: Ormánsági higrofil és mezofil gyeppek Orthoptera-együttesei	217
Kutasi C. és Szél Gy.: Futóbogár-együttesek faj-és egyedszámváltozásainak vizsgálata domitgyepeken (Coleoptera: Carabidae)	223
László Z. és Tóthmérész B.: Rózsacserjék ( <i>Rosa spp.</i> ) térbeli mintázatának hatása a <i>Diplolepis rosae</i> általi parazitáltságra	233



Batáry P., Báldi A. és Erdős S.: Helyi és tájszerkezeti hatások alföldi gyepek madárközösségeire	241
Báldi A., Batáry P., Erdős S., Kisbenedek T., Orci K. M., Orosz A., Podlussány A., Rédei D., Rédei T., Rozner I., Sárospataki M., Szél Gy. és Szűts T.: Legelés intenzitásának hatása alföldi gyepek biodiverzitására	249
Hahn I., Gergely A. és Barabás S.: A szigetközi élőhelyek növényzetének változásai a Duna elterelése óta	259
Takács G., Margóczy K. és Bátor Z.: Vegetációváltozások egy nagy kiterjedésű hansági vizes élőhely-rekonstrukción	269
Regős J., Milinki É., Nagy B., Murányi Z., Andrikovics S. és T. Tittizer: Néhány vízi szervezet ciánérzékenységének vizsgálata a tiszai ciánszennyezés kapcsán	281
Nagy B., Kiss O. és Andrikovics S.: A medertisztítás hatásairól a Szalajk-patakban	289
Kancsal B., Szinetár Cs. és Bognár V.: A nádaratás hatása a Velencei-tó partmenti nádasának talajlakó pókközösségére (Araneae)	299
Simon E., Braun M., Szabó K., Molnár P. és Tóthmérész B.: Cink monitorozás <i>Rana esculenta</i> fajkomplex egyedeinek vizsgálatával	309
Andrikovics S., Kiss O., Kiss B. és Nagy B.: Vizimadarak potenciális táplálékbaszáról szikes vizekben	319
Szöllösi T. és Tóth M.: Bálványfa eltávolítási kísérlete a Fóti Somlyó hegyen	329
Vona M., Centeri Cs., Malatinszky Á. és Penksza K.: Felhagyott vagy extenzi-ven művelt szántók kezelésének hatása a növény- és talajtani viszonyokra a Putnoki-dombságban	339
Vilisics F., Hornung E., Elek Z. és Lövei G.: Szárazföldi ászkarák (Isopoda: Oniscidea) együttesek egyedszám változásai egy dániai urbanizációs grádiens mentén	349
Kutasi Cs. és Markó V.: Környezetkímélő növényvédelem hatása futóbogár-együttesek (Coleoptera: Carabidae) fajösszetételére és biodiverzitására	361





Kovács A., Batáry P. és Báldi A.: Különböző intenzitással kezelt szántóföldek madár és növény fajszámának és abundanciájának összehasonlítása	371
Sólymos P., Fehér Z. és Varga A.: A hazai puhatestűek (Mollusca) élőhely- és fajmegőrzési prioritásai	379
Szabados K., Szekeres O. és Mikes B.: Az egyhajú virág ( <i>Bulbocodium versicolor</i> ) szerbiai állományainak felmérése	393
Illyés Z., Takács A. A., Takács G. és Kiss P.: Szempontok a hagymaburok ( <i>Liparis loeselii</i> ) magyarországi élőhelyeinek természetvédelmi szempontú kezeléséhez	403
Bérces S., Szél Gy. és Kődöböcz V.: A magyar futrinka ( <i>Carabus hungaricus</i> ) elterjedése és természetvédelmi helyzete	411
Árnyas E., Bereczki J., Tóth A., Pecsénye K. és Varga Z.: A <i>Maculinea alcon</i> (Lepidoptera: Lycaenidae) peterakási preferenciájának vizsgálata az Aggteleki Nemzeti Parkban	421
Bellaagh M., Báldi A. és Korsós Z.: Élőhelypreferencia vizsgálatok a magyarországi haragossikló-állományokon <i>Hierophis</i> (= <i>Coluber</i> ) <i>caspius</i>	431
Németh A., Czabán D., Csorba G. és Farkas J.: Egy fokozottan védett emlős, a nyugati földikutya ( <i>Spalax leucodon</i> ) csapdázásának lehetőségei	439
Szerzők névmutatója	445
Contents	449



