

Alapkutatás és innováció az Akadémián – amit Magyarország legnagyobb kutatóhálózatáról feltétlenül tudni kell

A Magyar Tudományos Akadémia több ezer kutatónak ad munkát, nemzetközi szinten elismert alapkutatási műhelyek százait működteti, de az innováció felkarolására is nagy hangsúlyt fektet. Cikkünkben áttekintést adunk munkájukról és eredményeikről.

2019. január 29.

A Magyar Tudományos Akadémia története a magyar történelem egyik legismertebb nagyvonalú gesztusával kezdődött: gróf Széchenyi István 1825. november 3-án az országgyűlésen felajánlotta birtokainak egyéves jövedelmét az intézmény megalapítására. Az Akadémia közel két évszázados fennállása óta a magyar tudományosság központi szerepet betöltő intézménye, kutatói közössége pedig Magyarország tudományos életének alapvető pillére.

De mit is kell tudnunk erről a kutatói közösségről? Lássuk néhány rövid, de lényegre törő pontban!

Alapok

- Az akadémiai kutatóintézetekből és kutatócsoportokból álló hálózat Magyarország egyetlen, szinte valamennyi tudományterületre kiterjedő, főhivatású kutatókat alkalmazó, önálló szabályozású kutatóhálózata.
- E kutatóhálózat legfontosabb feladata az alapkutatás vagy más néven felfedező kutatás. Ugyanakkor az MTA kutatóhálózatában és az Akadémia által támogatott egyetemi kutatócsoportokban nemcsak alapkutatás folyik – az eredményekre számos alkalmazott kutatás és innováció épül (részletesen lásd a cikk második felében).
- Az alapkutatással és azok alkalmazásaival egyaránt foglalkozó műhelyek fenntartása az MTA kutatóintézet-hálózatának egyik legfőbb erőssége.

- A kutatóhálózat fenntartása és hatékony működtetése a költségvetés által biztosított forrásokból az Akadémia egyik legfontosabb közfeladata.

A kutatóhálózat számokban

- **10 kutatóközpont**, bennük **38 intézet** és **5 önálló jogállású kutatóintézet** (bővebb információk itt) alkotja az Akadémia kutatóhálózatát.
- **4000-nél is többen dolgoznak a kutatóhálózatban**, ezzel ez Magyarország legnagyobb kutatási intézményrendszere.
- **44%-a a kutatóknak 40 év alatti.**
- **36% a kutatóhálózatban a női kutatók aránya**, 2014 óta ez a legmagasabb érték.
- **38,5%-a a kutatóhálózatban foglalkoztatott kutatóknak felsőfokú oktatási intézményben is oktat.**
- **20 doktori iskola vezetője MTA-kutató.**
- **2402 volt az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent cikkek száma 2017-ben**, ami jelentős emelkedés a 2009-es 1519 cikkhez képest. Az MTA kutatói által írt cikkek tudományterületenkénti átlagos idézettségátása (az egy dokumentumra jutó idézetszám) minden esetben meghaladja az EU13-as átlagértéket, illetve közelíti vagy meghaladja mind az EU28-as, mind a nemzetközi átlagot.

A főbb publikációtípusok megoszlása a kutatóintézet-hálózatban 2015-ben a három fő tudományterületen Forrás: mta.hu

- **81 MTA-támogatású kutatócsoport** működik egyetemeken és közgyűjteményekben (róluk itt).
- **95 Lendület-kutatócsoportban** MTA-támogatással működhetnek a legkiválóbb fiatal kutatók kutatócsoportjai hazai egyetemeken és az MTA kutatóhálózatában (részletesen itt). A csoportok közül **a kutatóintézetekben 52, az egyetemeken pedig 43 működik.**
- **40%-nál is nagyobb a magyar kutatók aránya az Európai Kutatási Tanács (European Research Council, ERC) nyertes pályázatain között a régióban.** Az ERC pályázatain 2016-ban minden korábbinál több, összesen 12 magyarországi kutató nyert támogatást. 2017-ben az ERC egyenként 1,5–3,5 millió euró összegű támoga-

tását hét tudós nyerte el Magyarországról, így a magyar kutatók továbbra is a legsikeresebbek a 13 új EU-tagállam kutatói között. **Az utóbbi két évben elnyert 19 pályázat közel 50%-a a régióban elnyert pályázatoknak.**

- **Csaknem 60%-a az ERC-támogatást elnyert kutatóknak** az Akadémiához, illetve az MTA Lendület programjához kötődik.

Akadémia és innováció

Az MTA kutatóhálózatában és az Akadémia által támogatott egyetemi kutatócsoportokban nemcsak alap kutatás folyik – az eredményekre számos alkalmazott kutatás és innováció épül. Az alábbiakban ezekről a kutatásokról adunk áttekintést a műontomográfától a hidrogéntermelő algákon át a szívhalál megelőzéséig.

Idegtudományi innovációk

Az MTA KOKI Molekuláris Sejt Metabolizmus ill. Integratív Neuroendokrinológia csoportjainak együttműködése elsőként hozott létre olyan transzgenikus egérmodellt, aminek segítségével az agy fejlődését és működését alapvetően befolyásoló pajzsmirigyhormon jelátvitel élő emlősben is mérhetővé vált. A Pajzsmirigyhormon Hatás Mérésére Szolgáló Transzgenikus Indikátor (THAI) egér már jelentős adatokat szolgáltatott az emberben igen gyakori „Alacsony T3 szindróma” nevű endokrin tünetegyüttes hipotalamikus kórfejlődéséről. Továbbá a THAI egérmodell bizonyítottan alkalmas pajzsmirigyhomon analógok szövetspecifikus hatásainak tesztelésére. Ez azért lényeges, mert a kedvező metabolikus hatású (testsúly- és koleszterincsökkentő), de szövetspecifikus és így mellékhatásmentes pajzsmirigyhomon analógok előállítására fontos gyógyszeripari törekvés az elhízás népbetegség volta miatt. Ezért megindították a THAI állatmodell nemzetközi szabadalmi eljárását és az állat már rendelkezik az Európai Szabadalmi Hivatal pozitív ú.n. PCT elővéleményével, a végleges európai szabadalmi döntés a közeljövőben várható. Ezzel párhuzamosan az Egyesült Államokban is folyik a szabadalmi eljárás.

Az MTA KOKI-ban végzett neuroimmunológiai kutatások elsőként azonosították azokat a mechanizmusokat, amelyek révén a gyulladással járó folyamatokban kulcsszerepet játszó mikroglia-sejtek meghatározzák a sérült idegsejtek sorsát az agyban. Vizsgálataik új típusú kapcsolatokat tártak fel a mikroglia-sejtek, az idegsejtek és az agyi kapillárisok között, amelyek szabályozzák idegsejtek akti-

vitását és az agyi vérkeringést az egészséges és a sérült agyban. A fenti interakciókat szabályozó molekuláris útvonalak szelektív modulálásával nagymértékben sikerült az agyi károsodást befolyásolni az experimentális stroke és egyéb neurológiai betegségek állatmodelljeiben. Ezen felül, nemzetközi együttműködések során közreműködtek az egyik fő gyulladáshoz vezető, az interleukin-1 agyi hatásainak megértésében, amelynek szelektív gátlása jelenleg számos klinikai vizsgálat tárgya különböző neurológiai betegségekből.

Az MTA KOKI Molekuláris Farmakológiai Kutatócsoportja elsőként azonosított új gyógyszercélpon-
tokat pszichiátriai kórképek terápiájára. A kutatócsoport által vizsgált jelfelismerő molekulának, az ATP-érzékeny P2X7 receptornak kulcsszerepe van a veleszületett immunválasz gyulladáshoz vezető történéseinek átalakításáért, ami a pszichiátriai betegségek kialakulásában is csak a legutóbbi időkben felismert, de igen fontos kóroki tényező. A kutatócsoport elsőként mutatta, ki hogy a P2X7 receptor farmakológiai gátlásával állatkísérletekben antidepresszáns-szerű hatás érhető el, majd kutatási együttműködést épített ki a Richter Gedeon Rt.-vel, illetve a Janssen R&D fejlesztő részlegével. Az így megvalósuló gyógyszerinnováció eredményeként kifejlesztett, P2X7 receptort célzottan gátló gyógyszerjelölt molekulák eljutottak a klinikai fejlesztés fázisába is és jelenleg már a II fázisú klinikai vizsgálatokban tesztelik. A kutatócsoport legújabb, európai uniós pályázattal is támogatott kutatásaiban a P2X7 receptoron alapuló gyógyszerkutatást és -fejlesztést további központi idegrendszeri betegségekre is kiterjesztik – így a kutatócsoport legújabb eredményei szerint a P2X7 receptort gátló antagonisták a szkizofrénia és az autizmus állatkísérletes modelljeiben is hatékonyak bizonyultak.

Anyag- és környezettudományi fejlesztések

Az MTA-ELTE Geológiai, Geofizikai és Űrtudományi Kutatócsoport több mint négy éve, formálisan 2015-től kutatási együttműködés keretében vesz részt a Wigner Fizikai Kutatóközpontban zajló műontomográf-fejlesztésben. Az eszköz a kozmikus sugárzás mion komponensének irányérzékeny detektálására szolgál. A ferde szögben beérkező mionok detektálásával akár oldalról is vizsgálhatóak objektumok, melyek a mionok nagy áthatoló képessége miatt lehetnek akár több kilométer átmérőjű hegyek is. Ezen a témán jelenleg a Tokiói Egyetem vulkanológusaival együttműködésben dolgoznak. A méretskála másik végén

található egy polgári védelmi célú alkalmazás: kamionok, konténerek, nagyobb csomagok „átvilágítása” a természetes kozmikus sugárzás felhasználásával. A módszer nagy előnye, hogy nincs szükség mesterséges sugárforrásra, és nincs méretkorlát. Így a detektor több helyen (pl. repülőterek, határállomások) is használható a közismert röntgenberendezések helyett/mellett. E felhasználás kifejlesztésére kapcsolatban vannak rendőri és polgári védelmi szervekkel is. A projekt jelenleg pályázati előkészítő szakaszban van.

Gyógyszeripari kutatások

Az *MTA Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézet* alaputatási eredményeinek hasznosítására együttműködések jöttek és jönnek létre különböző kis- és nagyvállalatokkal. Az intézet intenzíven dolgozott együtt a Richter Gedeon NyRt.-vel, valamint szoros kapcsolatot alakított ki számos kisvállalattal. Egyezményben rögzített együttműködésben végezték a *Kutatási javaslat gyógyszer-célpontok azonosítására és validálására és azok bizonyítása* elnevezésű projekt munkálatait, amelynek eredményeképpen a beszámolási évben meghatározták a TPPP/p25 fehérje, illetve egyes fiziológiás és patológiás kölcsönható partnerei kötésben részt vevő régióit, melyek potenciális gyógyszer-célpontok. A témában 2015-ben öt publikáció jelent meg. A ToxiCoop Zrt. toxikológiai és biotechnológiai vállalkozással együttműködésben a *Transzgenikus patkány előállítás* című projektben a közös fejlesztés eredményeképpen szabadalmi beadványt nyújtottak be, és két közös nemzetközi közlemény született.

Kiváltani a toxikus, nehézfémalapú katalizátorokat

Az *MTA Természettudományi Kutatóközpont Szerves Kémiai Intézetének* egyik meghatározó kutatási programja az organokatalizátorok fejlesztése, kutatása. E különleges kémia célja a fémek katalitikus képességének szerves molekulákkal való utánozása, amelynek következtében a jövőben egyre több lehetőség nyílik arra, hogy a vegyipari alkalmazásokban kiváltsák a toxikus, nehézfémalapú katalizátorokat. Ez nem csupán környezetvédelmi szempontból fontos, de egyre égetőbb fenntarthatósági kihívás is. Az intézetben kifejlesztett katalizátorok közül az egyik, kinin alapú katalizátort világszerte alkalmaznak gyógyszer és agrokemikáliák fejlesztésében, s az elmúlt évben egy új hatóanyag ipari méretű szintézisében is használták. A kutatások további, ipari szempontból

is fontos ága a fémmentes katalitikus hidrogénezés. A fémkatalizátorok kiváltására egy új, ún. méret-kizárásos frusztrált Lewis-pár (FLP) családot fejlesztettek ki és alkalmaztak számos iparilag fontos eljárásban.

A légi közlekedés biztonsága

Az *MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (MTA SZTAKI)* évek óta dolgozik a légi közlekedés biztonságosabbá tételén. Az utóbbi években egyre inkább előtérbe kerül a pilóta nélküli légi eszközök (UAV) széles körű alkalmazása a katasztrófavédelemben vagy akár a mezőgazdaságban. Ez a jövőben erejét meghaladó terhelést róhat a légi irányításra, ha nem készülnek a pilóta nélküli és az ember vezette gépek biztonságos elkülönítését garantáló automatizált rendszerek. Ezt az igényt felismerve indította az MTA SZTAKI a „látni és elkerülni rendszerek” kutatását 2011-ben az USA-beli Tengerészeti Kutatások Hivatala (Office of Naval Research, ONR) finanszírozásával. A cél olyan optikai látórendszeren alapuló fedélzeti egység kifejlesztése, melynek segítségével a pilóta nélküli légi eszköz képes a keresztező forgalom elkerülésére. A 2015-ben kidolgozott rendszer már valós repülőgépes tesztekben bizonyította működőképességét, amikor is a világon elsőként az egyik UAV elkerülte a közel repülő másikat kizárólag a fedélzeti látórendszer felhasználásával, a két gép kommunikációja nélkül. Jelenleg a rendszer továbbfejlesztése zajlik. Nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedő eredményük, hogy a szembejövő repülőgépre vonatkozó méretinformáció nélkül, csak a képi adatokból képesek a két gép találkozásáig hátralevő idő és az ekkor köztük lévő legkisebb távolság becslésére. Ugyancsak kiemelkedő eredmény, hogy minden számítást a repülőgép fedélzetén végzik egy kis energiafelhasználású fedélzeti egység segítségével, így biztosítva a rendszer teljes autonómiáját.

Innováció a számítástechnika területén

Mozgó tárgyak sebességének mérésére terveztek egymásba ágyazott, szimultán működésre képes, különböző érzékenységű *fotoszenzor-mátrixokat tartalmazó érzékelőtömböt*. A szimulációk, illetve az előzetes mérések szerint a gyártás alatt levő szilíciumchip képes lesz egyszerre éles képet készíteni és a mozgó objektumok sebességét mérni egyetlen expozíció segítségével. Az alacsony árfekvésű eszköz az okosváros-alkalmazásban kaphat jelentős szerepet.

Helyszínerzékelés térinformatikai adatbázis háttérrel: Új algoritmikus eszköztárat fejlesztettek ki az autós környezetérzékelés és a térinformatikai (GIS) rendszerekben található pontos 3D pontfelhő-térképek együttes kiaknázásának támogatására, amivel a korszerű érzékelőkkel felszerelt autók valós időben juthatnak releváns információhoz a GIS rendszerek alapján történő gyors navigáláshoz, valamint lehetővé válik a járművek szenzoradatainak felhasználása a GIS rendszerek bővítéséhez és frissítéséhez.

Moduláris, újrakonfigurálható szerelő rendszerek életciklus-menedzsmentjéhez új módszertant fejlesztettek, amelynek segítségével minimalizálni lehet a rendszer teljes életciklusköltségét, figyelembe véve a várható üzemeltetési költségeket már a rendszer tervezési fázisában.

Olyan *robustus termelés- és kapacitástervezési módszertant* dolgoztak ki, amely a rugalmas, kézi szerelősorok esetén biztosítja a tervek végrehajthatóságát sztochasztikus műveleti idők és változó termékhibaarányok esetén is, minimalizálva a gyártási költségeket.

A Hitachi Manufacturing Technology Research Centerrel, illetve a Fraunhofer Társaság stuttgarti intézetével közösen olyan *Manufacturing Service Bus* (MSB) alapú elosztott rendszert fejlesztettek ki, amelyben földrajzilag különálló, intelligens vezérlések egyszerűen és biztonságosan kapcsolhatók össze logisztikai és gyártási adataik megosztása érdekében. Az elosztott rendszer valós idejű monitorozó, előrejelző és tervező modullal is rendelkezik.

Szervezeti heterogenitás esetén – különösen dinamikus változó hálózatokban – az adatszintű együttműködést és a valós idejű adatfeldolgozást biztosítja az a közös adattípusnyelv, az adatfolyam-hálózat helyességét garantáló típusinferencia-algoritmus, valamint a reaktív adatfolyam keretrendszer, melyeket egy logisztikai hálózatra is adaptáltak.

Elemzték az egyre növekvő egyedi piaci igényekre reagálni képes termelési rendszerek folyamatainak és komplexitásának megfelelő, új információtechnológiai architektúrák fejlődési trendjét, és meghatározták az *interoperabilitás* követelményeit.

Az AQ Anton cég számára kifejlesztett, betanított mesterséges neurális hálózatmodelleket építettek be a megmunkálógépek vezérléseibe, ahol üzemi

körülmények közt, valós időben működve azonosítják egyes megmunkálási műveletek kritikus állapotait.

Az Opel Szentgotthárd Kft. számára kialakítottak egy üzemcsarnokszintű adatgyűjtő, -tároló, valamint konfigurálható beszámolókat és kimutatásokat kezelő *üzleti intelligencia szoftverrendszer*t. A megoldás a cégcsoporton belül nemzetközi viszonylatban is mintaként szolgál.

Energia és fenntartható fejlődés a számítástechnika területén

A GE Hungary számára egy *okosváros*-projekt keretében kifejlesztettek egy felhőalapú analitikai modult, amely modern jelfeldolgozási és statisztikus tanulási módszereket alkalmazva elemzi Budapest XII. kerületében a közvilágítási rendszerre telepített szenzorhálózat jeleit, és megbízhatósági információkkal ellátott előrejelzéseket és térképeket készít a mért mennyiségek alapján.

Központi vezérlő architektúrát javasoltak *intelligens közvilágítási rendszerek*hez, amely lehetővé teszi a világítási rendszer irányítását, a rendszer és környezetének monitorozását és az összegyűjtött adatok szolgáltatását, valamint a rendszer optimális energiamedzsmentjét. A megépült prototípusból származó mérési adatokon vizsgálták a hasonló rendszerek kulcsfontosságú műszaki és gazdaságossági kérdéseit.

Befejezték az EC Joint Research Centre (JRC) megbízásából végzett speciális, a hatékony *energiagazdálkodás* célját szolgáló matematikai megoldó rendszer fejlesztését. Az eredmény egy olyan optimalizálási motor, amely képes nagyméretű lineáris és másodrendű kúp programozási feladatok hatékony megoldására.

Új optikai spektroszkópiás eljárást fejlesztettek ki

Az eljárás lehetővé teszi az idegsejtek megkülönböztetését, a sejtműködés jelölésmentes detektálását és a sejtmagokban zajló folyamatok nyomon követését. A stimulált Raman-szórás alapuló módszer a sejteket alkotó molekulák, funkciós csoportok rezgéseit detektálja, és az ezekben kimutatható eltérések alapján tesz különbséget a sejttípusok között. Az eljárás a sejtek működésének érzékelésére, az idegsejtek hálózatában zajló folyamatok monitorozására is alkalmas, továbbá speciális jelölőmolekulákat tartalmazó DNS-

szakaszok sejtmagba juttatásával az ott zajló folyamatok nyomon követésére is használható. Így lehetővé válik a megjelölt DNS-szakaszok kromoszómákba való beépülésének, valamint az RNS képződésének részletes megfigyelése, valamint a sejtosztódás folyamatának részletesebb vizsgálata. A stimulált Raman-szórás alapuló új spektroszkópiai módszerek új távlatokat nyitnak az agykutatásban, és a későbbiekben idegrendszeri betegségek diagnosztizálásában és kezelésében is fontos szerepet kaphatnak. Az *MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont Szilárdtestfizikai és Optikai Intézetében* kifejlesztett spektroszkópiás eljárást és mérőrendszereket a Femtonics Kft. hazai fejlesztésű élettudományi mikroszkópjába kívánják beépíteni, és a nemzetközi piacon szeretnék értékesíteni. Az Országos Idegtudományi Intézettel együttműködve megkezdődött a módszer idegsebészeti alkalmazási lehetőségeinek feltérképezése is.

Maláriadiagnosztikai eszköz laboratóriumi tesztelése

Az *MTA-BME Lendület Magneto-optikai Spektroszkópia Kutatócsoport*nak a maláriakutatás területén az utóbbi években elért eredményei komoly nemzetközi visszhangot kaptak. A vizsgálatok megerősítették az eszköz érzékenységét, és az ebből született publikáció már konkrét cégek érdeklődését is felkeltette. A Bosch egészségüggyel foglalkozó részlege felajánlotta, hogy biztosítja nekik egy széles körű klinikai és terepi tesztelés lehetőségét. Ezt a tesztet thaiföldi kórházakban fogják végezni.

Biokémiai kutatások

Az *MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biokémiai Intézet* Mikrobiális Evolúció Csoportja kidolgozott egy hatékony eljárást bakteriális genomok nagy léptékű, egyszerre akár sok támadásponton alkalmazható módosítására. A módszer jelentősége abban áll, hogy egyrészt a tervezett mutációk mellett gyakorlatilag nem okoz nemkívánatos háttérmutációkat, másrészt nemcsak egy-egy modellszervezetre, hanem a baktériumok széles csoportjára is alkalmazható (PNAS). Az eljárás mind a biotechnológiai projektekből, mind a klinikai vizsgálatokban teret kaphat. Az eljárást a csoport az antibiotikum-rezisztencia kialakulásában szerepet játszó gének validálásában alkalmazza. A módszer továbbfejlesztett változata jelenleg szabadalmaztatás alatt áll.

Genetikai kutatások

Korábban sikerült előállítani a feltölthető emlős mesterséges kromoszómákat (ACE rendszer). Jelenleg minden, az ACE rendszerre feltöltött génhez egy új szelekciós marker jelenléte szükséges. Az *MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Genetikai Intézet* Mesterséges Kromoszóma és Össejt Kutatócsoportjának munkatársai új módszert dolgoztak ki, amely korlátlan számú génnek az ACE rendszerbe való feltöltését teszi lehetővé mindössze két szelektálható markergén alkalmazásával. A markergéneket később el lehet távolítani az ACE rendszerből. Az eljárás alapvető, orvosi (génterápia), és ipari fehérjetermelési szempontból is kiemelt jelentőségű. A módszert szabadalmaztatták (P1200662).

Növénybiológiai kutatások

A *C. reinhardtii* nevű zöldalga jelentős mennyiségű hidrogéngáz (H₂) termelésére képes. Az *MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Növénybiológiai Intézet* Lendület-munkacsoportjának tagjai kimutatták, hogy az aszkorbát redukálni képes a második fotokémiai rendszer Mn-komplexét, és ezáltal elősegíti a H₂-termelés hatékonyságát. Kimutatták azt is, hogy ha szerves anyag nélküli, minimálközegben nevelik az algákat, akkor a H₂-termelés folyamata teljesen fotoautotróf módon több napig tart, és hatékonyabb, mint a szokásos kénmegvonással való H₂-termelés. Az eredmények alapján előkészítés alatt van egy európai szabadalom.

Szabadalmaztatott chiplaboratóriumi eszköz

Az *MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biofizikai Intézet* Molekuláris Bionika és Biológiai Barrierék kutatócsoportjai olyan chiplaboratóriumi eszközt fejlesztettek ki, amelynek segítségével a biológiai gátrendszereket - vér-agy gát, bél- illetve tüdőhám – lehet vizsgálni. A mikrofluidikai csatornákat és mikroelektrodákat tartalmazó modellrendszer lehetővé teszi a gátat alkotó sejtrétegek valós idejű mikroszkópos megfigyelését, a sejtrétegek ellenállásának mérését, valamint gyógyszerátjutási vizsgálatok végzését. A gátrendszerek sokoldalú kutatását lehetővé tévő biochip felhasználásának előnyei elsősorban egyes kórállapotok, így pl. a Parkinson-betegség megismerésében, valamint ezek nanorészecskéikkel történő gyógyszeres kezelésének kifejlesztésében mutatkozhatnak meg. A chiplaboratóriumi eszközt szabadalmaztatták.

A geotermikusenergia-potenciál és a vízkészletek feltérképezése

Az MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport a repedezett felszín alatti vízadók hidrodinamikai és közetfizikai tulajdonságait vizsgálta és térképezte fel az egészségturizmus szempontjából kiemelkedő jelentőségű Tokaji-hegységben és a Bükkben.

A világörökségi borvidékkel rendelkező Tokaji-hegység regionális léptékű hidrogeológiai leírása után részletező jellegű lokális, vízhasznosítási célú vizsgálatokra került sor Szerencs, Sárospatak, Pányok, Gönc, Fony és Kéked térségében. Környezeti izotópos mérések adatai alapján pontosíthatóak voltak a felszín alatti áramlási rendszerek különböző rendű zónái, jelentősen segítve ezzel az ásványvíztermelés, a hévízfeltárás és a geotermikus energia hasznosítási lehetőségeinek körvonalazását. A szakmai döntéshozók és a beruházók számára elkészült a Tokaji-hegység geotermikus atlasza, amelynek számos térképlapja hasznos információval szolgál a geotermikusenergia-potenciálról a térség alacsony és közepes entalpiájú rendszereiben. Miskolc és tágabb környezetének ivóvízellátását jelenleg bükki hideg vizes források biztosítják, emiatt nagyon fontos a hegység sajátosságainak, áramlási viszonyainak ismerete és modellezhetősége. A karszt-hidrogeológiai kutatási területen az előző évben kidolgozott kutatási eredmények pontosítása, az eredmények véglegesítése és elismert folyóiratokban való közzététele történt meg. A kutatás eredményeként a Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer adatainak minél szélesebb körű felhasználása mellett lehetőség nyílik a rendelkezésre álló pillanatnyi térfogati vízkészletek becslésére, az eredményeket pedig a városi vízművek hasznosítják.

A rovarkártevők megjelenésének hatékony észlelése

A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) világszerte a kukorica veszedelmes kártevőjének számít. Nagy az igény a kártevő megjelenésének észlelésére, rajzásának követésére a termeszítők részéről. Erre használható hagyományos módszer a fénycsapdák alkalmazása. A fénycsapdák azonban energiaforráshoz vannak kötve, és a befogott egyéb, a kukoricát nem károsító molyfajok rendszerint lehetlenné teszik a kukoricamolyok észlelését ezzel a módszerrel. Emiatt a fénycsapdák táblaszintű használata az egyes termelőegységeknél a gyakorlatban nem lehetséges. Szintetikus feromonnal

csalátkezett feromoncsapdák számos cégtől beszerezhetőek ugyan, ezek azonban egyrészt az általános tapasztalat szerint nem megfelelő hatásereőségűek, másrészt pedig csak hím egyedeket fognak be. Nőstény kukoricamolyok befogásai alapján pontosabban lehetne a peterakás, illetve a lárvák kikelésének időszakára következtetni, amely időszakok kulcsfontosságúak a vegyszeres növényvédelem optimális időpontjának meghatározásához. Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézetének kutatói, a probléma megoldásán dolgozva, nemrég felfedeztek egy olyan új hatóanyag-kombinációt, amely rovarcsapdákba helyezve a kukoricamoly nőstény és hím egyedeket egyaránt vonzza. A hatóanyag-kombináció szabadalmaztatását az intézet megindította. Az új kukoricamoly-csaláték nemzetközi szinten is innovatív, ún. „BISZEX” (mindkét ivart fogni képes) rovarcsapdák kutatásának egyik új eredménye.

Töretlen innováció a hazai gabonanemesítés területén

A külföldi kalászosgabona-fajták piaci részesedésének növekedése ellenére a martonvásári fajtákat még mindig nagy területen termesztik Magyarországon. A NÉBIH adatai alapján a 2016-ban a legnagyobb területen szaporított búzafajta az Mv Nádor volt. A martonvásári kalászos fajtákkal 2016-ban mintegy 2 millió tonna gabonát állítottak elő, amelynek értéke megközelíti a 100 milliárd Ft-ot. A martonvásári fajták hazai vetőmagforgalma eléri az évi 2,5 milliárd Ft-ot. Külföldön 16 országban szaporítják a martonvásári kalászosgabona-fajtákat. Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet munkatársai által folyamatosan működtetett kalászosgabona-nemesítési program eredményeként 2016-ban kiemelkedő számú fajta részesült állami elismerésben. A folyamatos innováció biztosítéka a hazai és a nemzetközi sikeresség fenntartásának. A két új őszi búzafajta közül az Mv Dandár termőképessége 15,5%-kal haladta meg a standard fajták átlagáét, emellett technológiai minősége alapján a malmi búzák közé sorolható. Az intenzív körülmények között kimagaslóan nagy termés elérésére képes fajták kategóriájába tartozik az Mv Kondás, amely kekszipari célliszt előállítására vagy takarmányozási célra alkalmas. Állami fajtakísérletekben termőképessége 18,3%-kal haladta meg az összehasonlítható fajták átlagáét. Említésre méltók a további kalászos gabonák közül az Mv Talentum őszi tritikálé; az Mv Vitalgold tönkölyfajta; az Mv Kinccsem, az Mv Istráng és az Mv Imperiál zabfajták;

valamint az Mv Initium őszi árpafajta. Ezek egy-egy vagy akár több tulajdonságuk alapján is kiemelkednek a versenytársaik közül.

Agyi elektromos tevékenységet érzékelő eszköz kifejlesztése

Neves európai kutatóintézetekkel és egyetemekkel együttműködve az *MTA Természettudományi Kutatóközpont Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet* munkatársai egy olyan csúcstechnológiát képviselő, több mint ezer kisméretű érzékelőt tartalmazó, szilíciumalapú eszközt fejlesztettek ki, mellyel nagy térbeli és időbeli részletességgel vizsgálható az agyi elektromos tevékenység. A kutatók egy felhasználóbarát számítógépes program segítségével egyszerűen kiválaszthatják az agyba ültetett elektródán található nagyszámú érzékelő közül azokat, amelyek a kísérletek során tanulmányozott agyi területeken helyezkednek el. A rendszer tulajdonságai rugalmas kiválasztást tesznek lehetővé, vagyis lehetőség van akár több, egymással összeköttetésben álló agyi régióban zajló folyamat (pl. különféle agyi ritmusok) egyidejű megfigyelésére vagy akár egy kisebb területen található nagyszámú idegsejt elektromos impulzusainak tanulmányozására is. A kifejlesztett eszközt a mélyalvásban és altatás során kialakuló és az emlékek hosszú távú eltárolásában fontos szerepet játszó, lassú ritmus sejt- és idegi hálózatszintű mechanizmusainak vizsgálatára használják fel.

OPeRA projekt: A szívhalál megelőzését segítő első új magyar kockázatbecslő rendszer

A keringési rendszer betegségei vezetnek a hazai halálozási statisztikákat, a szívizominfarktusban elhunytak száma eléri az uniós átlag háromszorosát, s ötször magasabb a franciaországi mutatóknál. A veszélyeztetett betegek jelentős részének időben történő kiszűrését segíti az *MTA-SE Lendület Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport* kezdeményezésére és vezetésével létrehozott, egyedülálló OPeRA projekt, amely 2016. október végén kezdte meg a működését. Ismert tény, hogy a betegek kétharmadánál a szívizominfarktus vagy a hirtelen szívhalál jelenti a koszorúér-betegség első tünetét. Az esetek döntő többségének a hátterében az ér belső falán képződött, sérülékeny koleszterinlerakódás, úgynevezett vulnérabilis plakk megrepedése áll, ami hirtelen vérrögképződést indít el, és a koszorúér akut elzáródását okozza.

A veszélyes koszorúér-felrakódások kiszűrésével és a megfelelő kezeléssel a szívizominfarktusok

jelentős hányadát meg lehetne előzni. A kutatók által létrehozott Országos Plaque Regiszter és Adatbázis (OPeRA) segítségével, a klinikai és a képi paraméterek kombinálásával új típusú, személyre szabott kardiovaszkuláris kockázatbecslést valósítanak meg. Mivel a programba minden vezető hazai szív-CT diagnosztikai központ bekapcsolódott, az összes vizsgálatra jelentkező beteg, évente 5500–6000 páciens adatai bekerülnek az OPeRA adatbázisba. Az országos összefogásnak köszönhetően így az egész magyar lakosságra vonatkozó adatok birtokába jutnak a kutatók. Az OPeRA segítségével fejlesztett pontrendszer (OPeRA-Score) személyre szabott kockázatbecslő eszköz lesz, amely a magyar lakosság rizikóját pontosabban tudja majd értékelni.

Globális egészségügyi problémán segíthet egy magyar felfedezés: új szer a szöveti hegesedés ellen

Az *MTA-SE Lendület Diabétesz Kutatócsoport* és az *MTA-SE Gyermekgyógyászati és Nefrológiai Kutatócsoport* kutatói vehették át a leginnovatívabb klinikai kutatómunkáért járó díjat 2016-ban egy gyógyszerfejlesztési célpontként idáig ismeretlen új célmolekula és biológiai védőmechanizmus azonosításáért. A Sigma-1 receptort aktiváló hatóanyagok révén lehetőség nyílik a hegesedési folyamatok lassítására és leküzdésére. A szöveti hegesedéssel (fibrózissal) járó betegségek, mint például a krónikus vesebetegség, a májzsugor vagy a tüdőfibrózis előfordulása rohamosan nő, százmilliókat érint világszerte. Napjainkban az euroatlanti társadalmakban minden második halálozás hátterében egy vagy több szerv hegesedése következtében kialakuló szervéltelenség áll. Csak a cukorbetegség talaján kialakuló vese-fibrózisban közel 120 millió ember érintett, és a kezelések költsége az USA-ban meghaladja az évi 245 milliárd dollárt. Mindezek ellenére nincs a piacon olyan gyógyszer, amely hatékonyan gátolná a hegesedést. A kérdés megoldása tehát egészségügyi, társadalmi és gazdasági szempontból is nagyon fontos.

Idegrendszert védő anyagokat szabadalmaztattak magyar kutatók

A Parkinson- és a Huntington-kór, a migrén, a stroke, valamint a sclerosis multiplex alapját képező neurodegeneratív folyamatok vizsgálata mellett új idegszövetvédő hatású molekulák létrehozása is a célja az *MTA-SZTE Idegtudományi Kutatócso-*

portnak. Több általuk előállított vegyületre már szabadalmi oltalmat szereztek.

Magyarországon évente átlagosan 45 ezer embert ér szélütés, körülbelül 1,5 millióan szenvednek migrénben, a Parkinson-kórosok száma eléri a 18 ezret, a sclerosis multiplexes betegeké pedig 9 ezerre tehető. A szegedi multidiszciplináris kutatások egyik célja, hogy állatkísérletben és humánvizsgálatok során minél pontosabban megismerjék az olyan neurológiai betegségeket, mint például a Parkinson- és a Huntington-kór, a stroke, a migrén és a sclerosis multiplex, közös alapjának számító neurodegeneráció kialakulásának folyamatát, illetve olyan vegyületeket találjanak, amelyek idegcsövetvédő hatásúak lehetnek.

A kinurénsav-analógok idegrendszeri hatásának vizsgálatával új neuroprotektív hatású molekulákat kerestek. E területen több eredményükre szabadalmi oltalmat szereztek a migrén, a Huntington-kór és a gyulladássos kórképek kezelésére.

Egyedülálló siker az Európai Bizottság tudományos kiválósági pályázatán

Az Európai Bizottság kiválósági pályázatán (ERC) az *MTA Társadalomtudományi Kutatóközpont*ban induló új kutatási program nyert támogatást: *Takács Károly* Lendület-kutatócsoport-vezető *EVILTONGUE* című projektje 2015-ben társadalomtudományi területen kategóriájában az egyetlen kelet-közép-európai nyertes pályázat volt. A projekt innovatív megközelítésben kutatja a szervezeten belüli hatékonyság témakörét. Alapkérdése, hogy a szervezeten belüli informális kommunikáció, a „pletyka” csak rombolja a közösségben élvezett elismertséget, vagy pozitív hatással is bírhat a szervezeti bizalom építése és a belső normák alakítása során.

Forrás: https://mta.hu/mta_hirei/alapkutatas-es-innovacio-az-akademian-amit-magyarorszag-legnagyobb-kutatohalozatarol-feltetlenul-tudni-kell-108996

Válogatta: Fonyó Istvánné