

MTA AGRÁRTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT

TALAJTANI ÉS AGROKÉMIAI INTÉZET

1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

telefon/fax: +36-1-212-2265

e-mail: szabo.jozsef@agrar.mta.hu ; honlap: www.agrar.mta.hu , www.mta-taki.hu

igazgató: Szabó József

I. A kutatóhely fő feladatai 2017-ben

Az Intézet a talajfizika – talajkémia – talajbiológia - talajtérképezés szakterület egyetlen hazai főfoglalkozású kutatóhelye, melynek tevékenységében a komplex környezeti kutatások dominálnak.

Legfőbb feladata a korszerű, magas színvonalú, a hazai elvárásokat kielégítő és a nemzetközi fejlődés trendjeinek is megfelelő alapkutatások végzése, amelyek a talaj, mint környezeti elem és egyben, mint termőhely megismerésére, a talajban, mint környezeti határrétegben zajló, a környezeti folyamatok által szabályozott anyag- és energiaáramok hatásainak feltárására irányulnak.

Kutatásaik;

- a talaj vízgazdálkodás és a talajszennyezés globális problémáinak kihívásaira reagáló talajfizika-vízgazdálkodás és talajdegradációs kérdéseinek tanulmányozására;
- a talajok szerves anyag mennyiségi és minőségi változásának meghatározására, a fenntartható növénytáplálás élelmiszer láncban betöltött szerepének-, illetve a talajjavításra és alternatív tápanyag utánpótlásra is alkalmas bio és/vagy egyéb nem veszélyes hulladékok hasznosíthatóságának vizsgálatára;
- a talaj szerves anyag lebontó életközösségeinek megfigyelésére és leírására, a mikrobióta, mind a talajfauna ökológiai szerepének tisztázására, és a különböző környezeti terhelésekre adott válaszok bioindikációs eljárásainak fejlesztésére;
- a talajokra vonatkozó ismeretek térbeli érvényességének és térképezhetőségének vizsgálata, a talajtulajdonságok, talajfunkciók és szolgáltatások, valamint a talajjal kapcsolatos folyamatok regionalizálása irányulnak.

Az intézet jelentős, számos esetben meghatározó szerepet játszik továbbá a tudományterület alkalmazott kutatásaiban, fejlesztési tevékenységeiben.

Kutatói jelentős szerepet vállalnak az agrár- és környezeti felsőoktatásában, valamint PhD és posztgraduális képzésben.

Az intézet kiemelten kezeli a talajvédelem ügyét, annak megfelelő hangsúlyozását, mind szélesebb körben és csatornán történő közzétételének megvalósítását.

II. A 2017-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Talajkémiai degradáció és hulladékhasznosítási kutatások

Innovatív vermikomposztálási technológia fejlesztése kommunális szennyvíziszap újrahasznosítására

A degradált, vagy eredendően kedvezőtlen tulajdonságú talajok javításának egyik lehetséges eleme a nem veszélyes és/vagy biohulladékok alkalmazása.

A kutatás keretében, norvég finanszírozási mechanizmus támogatásával, hazai üzleti partnerek bevonásával, nemzetközi kutatási együttműködés keretében, kisléptékű modellkísérletben vizsgálták, a városi zöldhulladéknak, a szalmának, gombakomposztnak és a bioszén hatását a kommunális szennyvíziszap trágyagilisztákkal történő vermikomposztálhatóságára.

A trágyagiliszták tevékenységük során kedvezően befolyásolták az szennyvíziszap és zöldhulladék keverék szervesanyag minőségét.

Növényi hormon vizsgálatok alapján igazolást nyert, hogy a giliszták tevékenységének hatására a vermikomposztálás során a növényi sejtszódást szabályozó kinetin koncentrációja megnövekedett.

Tenyészedény kísérletben a vermikomposztnak serkentőbb hatása volt növényi biomassza tömegre a hagyományos szennyvíziszap komposzthoz képest.

Félüzemi prizmás kísérletben három eltérő prizmaméretet (25, 50, 150 cm magas) alakítottak ki a szennyvíziszap és zöldhulladék keverékből. Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy a giliszták élettevékenységnek a közepes vagy kis prizmaméret kedvezett. A prizmákban a giliszták jelenléte 40-70 %-kal csökkentette az extrahálható szénhidrogén-tartalom alakulását. Vizsgálataikkal igazolták, hogy a vermikomposztálással mezőgazdaság számára jó minőségű, a tápanyag utánpótlásban felhasználható, agronómiai és környezetvédelmi szempontból is megfelelő szervesanyag állítható elő.

Fenntartható növénytáplálási kutatások

A trágyafelhasználás környezeti elemekre gyakorolt hatásvizsgálata

A Földművelésügyi Minisztérium támogatásával, annak háttérintézményével és a Pannon Egyetemmel együttműködésben *Az egyes légköri szennyezőanyagok nemzeti kibocsátásának csökkentéséről szóló (NEC) irányelv tervezetében az ammónia kibocsátás csökkentési kötelezettség mezőgazdaságra gyakorolt hatásvizsgálatát végezték.*

Országosan reprezentatív sertéstartó üzemi adatbázist építettek a termesztett növény mennyiségére- és a tápanyag utánpótlás céljából kijutatott anyagra- és a talajban visszamaradó tápanyag mennyiségének és mélységi lefutásának vizsgálatára vonatkozóan.

Az adatbázis alapján megerősítést nyert, hogy a hazai gazdaságok tápanyag-gazdálkodása környezetkímélő, a tápelem-mérlegek többnyire negatívak. A hítrágyázott területek talajában nagyobb mennyiségű nitrát mérhető mind a szerves trágyázott, mind a műtrágyázott területekkel összehasonlítva. Ez a különbség nem a szántott rétegben jelentkezik, hanem elsősorban a talaj mélyebb szintjeiben. Foszfor esetén a felszínhez közel dúsul fel a tápanyag nagy része. Kálium esetén a kép homogénnek mondható, nincs lényeges különbség a kezelések között, sem a készletek nagyságában, sem azok mélységbeli eloszlásában. Az ammónia kibocsátás szempontjából kedvezőtlen, és a tápanyag-hasznosulást is rontja, hogy a kijuttatott hítrágya jellemzően 24 órán túl kerül bedolgozásra.

Megállapítást nyert, hogy az alkalmazott dózisok nagymértékben függenek a kijuttatás technológiájától (szétterítéssel, sávossal, és injektálással).

Vizsgálataik rámutattak arra is, hogy az elavult kijuttatási technológiák alkalmazása a növény igényét meghaladó, szükségtelenül nagy hítrágya mennyiségek kijuttatását is jelentheti sok esetben, ami indokolatlanul növeli a környezet terhelését.

A kijuttatási technológia részletes ismerete segíthet az ÜHG kibocsátási faktorok precízebb meghatározásában, így hozzájárulva a mezőgazdaság számára nemzetközi megállapodásokban rögzített előírások teljesítéséhez.

Talajfizikai és vízgazdálkodási kutatások

Tábla- és vízgyűjtő szintű víz- és anyagforgalmi modellezés

A multidiszciplináris kutatások során a Balaton környéki kisvízgyűjtőkön statisztikai, GIS-alapú és matematikai modelleket adaptáltak a klímaváltozásnak és eltérő földhasználati rendszereknek a lefolyásra és a talajerózióra gyakorolt hatásának becslése céljából.

Tanulmányozták a mintaterületekre alkalmazott PERSiST és INCA-P modellek kalibrált modellparaméterei és a konnektivitást jellemző változók közötti összefüggést, hogy a későbbiekben a monitorhálózattal nem rendelkező vízgyűjtőkre is adaptálhassák a modelleket. Kombinált klíma- és földhasználat változást leíró szcenárió mátrixot teszteltek a hidrológiai és az eróziós folyamatokban várhatóan bekövetkező változások becslése céljából.

Megállapították, hogy alkalmazkodási eljárások bevezetése nélkül a jövőben számítani kell az eróziós veszteségek következtében a felszíni vizek terhelésének növekedésére, ezért olyan

integrált, a vízgyűjtő minden lefolyást formáló elemét érintő megoldásokat kell keresni, melyek elősegítik a víz-visszatartást és csökkentik a talajdegradáció és a vízszennyezés kockázatát.

Szelvény- és kisparcella szintű szénforgalmi- és ÜHG kibocsátási modellezés

A talajok szénforgalmára, és üvegházhatású gáz kibocsátására vonatkozó, kisparcella- és szelvény szintű idősoros vizsgálatokat végeztek eltérő földhasználati viszonyok között.

A talaj CO₂ kibocsátás méréseket 2017 év folyamán első ízben bővítették a talaj dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátásának szabadföldi körülmények között történő mérésével.

A mérések alapján jól kimutatható volt a talajhőmérséklet valamint a talaj CO₂ kibocsátás közötti pozitív összefüggés eltérő mezőgazdasági földhasználati helyszíneken.

Az egész évet vizsgálva gyengébb összefüggést találtak a talajnedvesség és a CO₂ kibocsátás között, mivel a teljes év során a CO₂ kibocsátást elsődlegesen a közvetlenül, valamint közvetve a növényi fejlődésen keresztül is a hőmérséklet határozza meg, határozott maximummal a növényi aktivitás időszakában.

A különböző felszínborítottság mellett mért CO₂ kibocsátás értékek különböztek. A szántón belül két, különböző talajműveléssel kezelt területen 5 egymást követő évben elvégzett mérések alapján kimutatták, hogy a direktvetésben szignifikánsan nagyobb a CO₂ kibocsátás, mint a szántott területen, függetlenül a vetett növény típusától. Tavaszi vetésű növény esetén azonban a különbség jelentősebb volt.

Talajok vízgazdálkodási jellemzőinek 3D térképi adatbázisa

A jelenlegi talaj-vízgazdálkodási mérések költségesek és időigényesek, emiatt nincs arra lehetőség, hogy vízgyűjtő, vagy kontinentális léptékű, kellő részletességű térbeli információt állítsunk elő mért értékek alapján. A talaj vízgazdálkodási jellemzői és könnyebben mérhető talajtulajdonságai közötti kapcsolat azonban közelítőleg leírható matematikai összefüggésekkel.

Hazai- és nemzetközi együttműködés keretében elkészítették Európa talaj vízgazdálkodási térképeit, amelyek fontos alapinformációt nyújtanak a klímatudatos és vízmegőrző területhasználat tervezéséhez.

A 3D EU-SoilHydroGrids térképek újdonsága, hogy a számítások kimondottan Európa talajait reprezentáló adatbázison kidolgozott összefüggéseken alapulnak és a leggyakrabban használt 16 talaj vízgazdálkodási tulajdonságról nyújtanak információt a korábbiaknál nagyobb részletességgel: 7 standard talajmélységben, 1 kilométeres, illetve 250 m felbontásban.

A digitális talaj hidrofizikai adatrétegek az Intézet honlapjáról (http://mta-taki.hu/en/eu_soilhydrogrids_3d) ingyenesen letölthetők.

Talajok fáziskölcsönhatásainak vizsgálatai

Vizes és vízzel nem elegyedő folyadékfázisú talajrendszerek vizsgálata

NKFIH kutatás keretében a hazai talajok szerkezeti tulajdonságainak számszerűsítésére aggregátum-stabilitási vizsgálatokat végeztek természetes állapotú talaj, üledék és ásványi őrlemény mintával továbbá bioszénnel, illetve lignittel kezelt és inkubált talajokkal vizes és nem-vizes rendszerekben a minták szerkezet-stabilitásának jellemzésére.

A lézerdiffrakciós mechanikai összetétel (LDM MÖ) mérésekre adaptálták a hagyományosan szítás-pipettás (SPM MÖ) vizsgálatokkal végzett mikroaggregátum-stabilitási (agyag diszperzió alapuló) módszertant.

A talajok szerkezet-stabilitásának jellemzésére vizes és szerves folyadékot tartalmazó rendszerekben egyaránt sikerrel alkalmazták a lézerdiffrakciós mérés technikát, és új szerkezet-stabilitási mutatókat vezettek be.

Kimutatták, hogy apoláros szerves modellfolyadékkal szemben a talajok lényegesen nagyobb aggregátum-stabilitást mutattak, mint a poláros (vizes) közegben. Ennek módszertani jelentősége a mechanikai hatásokra bekövetkező dezaggregációs folyamatok különválasztása a diszperziós hatásoktól.

Pedotranszfer függvények kidolgozása mechanikai összetétel becslésére

Összehasonlító mechanikai összetétel vizsgálatokat végeztek a hazai mérési gyakorlatban szabványosított (MSZ-08.0205-78) és a nemzetközi gyakorlatban elfogadott (ISO/DIS szabvány) vizsgálati eljárások között.

Megállapították, hogy a két módszertannal kapott eredmények eltérnek egymástól: az ISO/DIS módszerrel mért agyagtartalom igazolhatóan nőtt, míg a portartalom kisebb mértékben, a homoktartalom nagyobb mértékben csökkent az MSZ módszertannal mért értékekhez képest, mely valószínűsíthetően az MSZ módszertan elégtelen dezaggregáló hatásával magyarázható. Becslő módszert javasoltak, melynek segítségével az MSZ módszertan szerinti MÖ vizsgálati eredmények és a talajok egyszerűen mérhető alapvizsgálati eredményei alapján megfelelő pontossággal számítható a nemzetközi (ISO/DIS) módszer szerinti mechanikai összetétel.

Elektromos kapacitás- és impedanciamérés növényi bioindikációs alkalmazása

Határterületi kutatások keretében vizsgálták a talaj-víz-gyökér rendszerben, a növényi stresszválasz kimutatására irányuló az elektromos gyökérkapacitás (EC) és impedancia (EI) mérés növényi bioindikációs célú felhasználásának lehetőségeit.

Kimutatták, hogy a mérhető gyökérkapacitás értékét a szóródási faktor (kapacitív képesség) nagysága befolyásolja, és utóbbi figyelembe vételével javított formulát dolgoztak ki a módszer megbízhatóságának növelése érdekében.

Új eljárást dolgoztak ki a gyökéraktivitás változó talajnedvességi viszonyok közötti (szabadföldi) monitorozásához.

Búzahibridekkel végzet tenyészedény-kísérletekkel igazolták, hogy a gyökér-talaj rendszerben mérhető impedanciaválasz komponensei együttesen jól használhatók a növényi stresszválasz (szárazságkezelés, sóstressz) monitorozása során.

Talaj-mikrobiális ökológiai kutatások

Talajmetagenomikai kutatások

A talajok biológiai diagnosztikájára, a talajminőség illetve degradáció biológiai indikációjára irányuló kutatások nemzetgazdasági szempontból is fontosak, hiszen a talajmikrobióta és mezofauna szerepe a szerves anyagok dekompozíciójában, a talaj szén és nitrogén forgalmi folyamataiban és a növény-mikroba szimbiózisokban egyaránt meghatározó.

A talaj mikrobiális együttes diverzitásának részletes feltárására természetes szikes gyepterületeken talajmetagenomikai vizsgálatokat végeztek.

A kísérleti terület talajából több mint 300 baktérium izolátumot állítottak elő tiszta tenyészet formájában. Korábbi izolálások eredményeként 4 új baktériumfaj leírását végezték el az ELTE Mikrobiológiai Tanszékkal: *Bacillus kiskunsagiensis*, *Nesterenkonia pannonica*, *Nitrincola alkalilacustris* és *Nitrincola schmidtii*, kivétel nélkül mindegyik alkalifil és halotoleráns baktérium.

A talajból közvetlenül kivont DNS-ből a baktériumokat jellemző 16S rRNS ujjlenyomat vizsgálata alapján megállapítható, hogy a talajban élő baktériumközösségek összetétele alapvetően a növényzeti mintázat alapján elkülöníthetők egymástól, ugyanakkor a közösség összetétele a talaj mélységgel kisebb különbségeket mutatott.

Talajtulajdonságok és a talajban élő AM gomba közösség DNS alapú diverzitás alapú összefüggés vizsgálata extrém talajkörülmények között

A növények és gombák kölcsönösen előnyös együttélése, az arbuskuláris mikorrhiza (AM) jelenléte és funkcionalitása különösen nagy jelentőséggel bír a gazdanövények stressztoleranciájának és a vegetációtípusok összetételének alakulásában extrém talajkörülmények között.

Apajpusztán, négy jellegzetes sziki társulás talajainak fizikai és kémiai tulajdonságait, és a talajban élő AM gomba közösség összetétele (DNS alapú diverzitásvizsgálat) és működése

(AM gomba gyökér kolonizáció, glomalintartalom, MPN teszt) közötti összefüggéseket vizsgálták. Az AM gomba fajok jelenléte, mennyisége és működése a vakszikes területen jelentősen eltért a többi területtől.

Két olyan AM gomba fajhoz illetve genushoz (*Glomus indicum* és *Dominikia sp.*) társítható szekvenciát mutattak ki, amelyek első leírások hazai talajokból és további hatot (*Rhizophagus irregularis*, *R. intraradices*, *R. fasciculatus*, *Funneliformis caledonium*, *Claroideoglomus lamellosum*, *Paraglomus sp.*), melyek első leírások hazai szikes területekről.

Tenyészedény kísérletben két apajpusztai vegetációtípus bennszülött AM gomba közösségeinek és *Funneliformis geosporum* (BEG törzs) hatását vizsgálták sótoleráns sziki őszirózsa (*Tripolium pannonicum*) gazdanövény élettani és növekedési paramétereire, különböző abiotikus (só- és szárazságstressz) stressz körülmények között.

A halofita gazdanövényre a kombinált stressznek nem volt számottevően nagyobb negatív hatása, mint a szeparált só- illetve szárazságstressz kezelésnek. A különböző AM gomba kezelések hatása a növényi stresszválaszban, az oltóanyagok származásától függően jelentős különbséget mutatott, amely alátámasztja a különböző mértékű kompatibilitás meglétét gombapartner/közösségek és gazdanövény között.

Talajzoológiai kutatások

Digitális érzékelőrendszer fejlesztése a talaj mezofauna monitorozására

Talajzoológiai kutatások keretében az LIFE projekt támogatással, nemzetközi együttműködés keretében, új digitális érzékelő rendszer fejlesztése történik, mely a hasznos és kártevő rovarok folyamatos észlelésére lesz alkalmas.

A talajbiológiai aktív mérésére szolgáló prototípus hardver fejlesztésben az opto-elektronikus szenzorhoz integrált áramkört kamerát csatoltak, amivel morphometria méréseket is egyes fajok elkülönítését lehet elvégezni. A különböző rovarcsoportokat monitorozó szondákat továbbfejlesztették egy olyan egységgel, mellyel a szenzorált egyedeket szortírozni lehet, így a mérés pontosságát nagymértékben növelni tudták.

Aszály hatásának vizsgálata a talaj mezofaunájára

A kiskunsági nyílt homokpuszta gyepeket az egyik klímaváltozásra legérzékenyebb ökoszisztémáknak tartjuk hazánkban.

Az MTA Ökológiai Kutatóközpont klímaváltozási kísérletéhez kapcsolódóan azt vizsgálták, hogy az extrém abiotikus körülményekhez alkalmazkodott talajfauna életközössége képes-e az egymást követő extrém aszályos időszakok túlélésére.

A vizsgálat során a talaj biológiai aktivitását automatizáltan monitorozó, saját fejlesztésű EDAPHOLOG szondák legújabb verzióját alkalmazták, melyek lehetővé teszik a minimális zavarással járó egyszámbebecslést.

A kezelt homokpuszta gyepeken eddig 22 ugróvillás fajt, köztük egy faunára új fajt azonosítottak. Megállapították, hogy a jelenlévő fajok 90%-a xerotermikus és, hogy az első éves extrém aszály szignifikánsan befolyásolta a talaj mezofaunájának diverzitását és abundanciáját.

A földfelszínen mozgó és valódi talajlakó ugróvillások abundanciája csökkent, míg az atkák abundanciájában a szárazságkezelések hatására növekedés volt megfigyelhető.

Digitális talajtérképezés, térbeli modellezés

Talaj téradat előállításának és szolgáltatásának megújítása

A talaj téradat infrastruktúra megújítást célul tűző DOSoReMI.hu (Digital, Optimized, Soil Related Maps and Information in Hungary; azaz Digitális, Optimalizált, Általános értelemben vett Talajtérképek és Térbeli Információk) c. kutatások keretében során újragondolták a talaj téradatok előállításának és szolgáltatásának kereteit.

Folyamatosan születtek országos fedettségű, tematikus talajtulajdonság térképek a talaj egyes rétegeire vonatkozóan, különböző digitális talajtérképezési módszerek felhasználásával.

Az egyes célváltozók modellezése különböző térbeli kiterjesztési eljárások sorával történt, melyek közül az eredménytérképekre elvégzett pontossági vizsgálatok alapján választották ki a legjobban teljesítőt és egyben az azt szolgáltató paraméter együttest.

Az elkészült térképek részben a <http://GlobalSoilMap.net/> specifikációi szerint, részben azok kisebb-nagyobb mértékű változtatásával születtek a felhasználói igények figyelembevételével. Ezeken túl, diagnosztikus talajjellemzőkre vonatkozó unikális, illetve kísérleti jelleggel néhány általánosabb értelemben vett, nagy térbeli felbontású, országos talajtérképet szerkesztettek.

Az adott jellemzőkről soha korábban nem születtek térképi alapú elemzések, főképp nem a modellezésben használt egyhektáros térbeli felbontásban az ország teljes területére vonatkozóan.

Az eredményeket a <http://dosoremi.hu/index.html> portálon keresztül teszik strukturált módon elérhetővé. Az atlasz verzió térképei szabadon letölthetők, az interaktív térképek böngészhető

Magyarországi talajok raktározott szervesanyag készletének meghatározása a Global Soil Partnership (GSP) program keretében

A talajok sokrétű jelentőségét és a talajerőforrásokkal való gazdálkodás globális kihívásait felismerve az ENSZ Mezőgazdasági Szervezete (FAO) 2012-ben létrehozta a Global Soil Partnership (GSP) programot, amely mára intézményesült formában szolgálja a talajokkal kapcsolatos információs igényeket.

A globális partnerség első közös terméke a világ talajainak új szerves szén térképe (Global Soil Organic Carbon Map), amelynek globális publikálása 2017. december 5-én, a Talajok Világnapján történt meg (<http://54.229.242.119/apps/GSOCmap.html>).

A magyarországi referencia adatot a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) alapállapot felmérései (1994–1995) és a térbeli kiterjesztéshez használt környezeti segédinformációk jelentették.

A térkép elkészítéséhez geostatistikai és gépi tanulási módszerek (univerzális krigelés, univerzális krigelésen alapuló szekvenciális sztochasztikus szimuláció, hagyományos krigeléssel kombinált véletlen erdők és quantile regressziós erdő [QRF]) alkalmazása és az ezek alapján született becslési eredmények optimalizálása vezetett.

A különböző digitális térképezési módszerek eltérő bizonytalansági modelleket szolgáltattak.

A validációt követően a QRF módszerrel előállított szerves szénkészlet térkép került a globális szerves szénkészlet térképbe, mely alapján megállapították, hogy Magyarországon a talaj felső 0-30 centiméteres rétegében, illetve a lápokban 100 cm mélységig raktározott szerveskötésű szén összmenyisége 0,48 Pg C.

Élőhely modellezés a Nemzeti Ökoszisztéma-szolgáltatások térképezése és értékelése program keretében

Az EU biodiverzitás stratégiájának kapcsolódó ökoszisztéma szolgáltatások térképezése a természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését szolgálja. Az állapotfelmérés és helyzetértékelés mellett a munka célját képezi a hosszú távú megőrzést biztosító eszközrendszer és módszertani háttér fejlesztése, valamint a tudományos és szakmapolitikai szereplők közötti párbeszéd és együttműködés kereteinek kialakítása, végül a szélesebb társadalmi szintű szemléletformálás is.

Az MTA Ökológiai Kutatóközpont szakmai irányítása mellett, széles szakmai együttműködés keretében megvalósított élőhely modellezési kutatásaik során távérzékelési adatok alapján azonosított gyepek részletesebb ökoszisztéma besorolásának megvalósítása és ezen ökoszisztémák térbeli lehatárolása céljából térinformatikai elemzéseket végeztek bizonyos abiotikus termőhelyi sajátosságok és élőhely típusok összefüggés vizsgálatára.

A vizsgálatok első eredményeképpen a legfrissebb országos méisztartalom térkép alapján két ÁNÉR kategória (mészkedvelő, illetve szilikát sziklagyepek) szignifikáns különbségét sikerült kimutatni 2%-os CaCO₃ tartalom határértékkel.

Ennek eredményeképpen egy kétosztályos talaj mésztartalom térkép alapján nagy biztonsággal szétválaszthatók, illetve azonosíthatók a spektrálisan egyébiránt elhanyagolható különbséget mutató gyepi élőhelyek.

Hiperspektrális felszínközeli távérzékelés alkalmazása a talaj-víz-növény rendszer vizsgálatára

Az intézeti CarbonCore Cortex típusú oktokofter és az általa szállított Cubert UHD 185 hiperspektrális kamera, mint unikális technológia jelentkezik nem csak a hazai, de a nemzetközi tudományos porondon is. Az akár centiméteres terepi felbontás mellett a hiperspektrális technológiával a kutatóknak lehetőségük nyílt a felszín spektrális vizsgálatára is.

A nagyrészt alföldi mintaterületek közül a kiskunsági Szappan-széken 2 cm-es felbontású spektrális információt hordozó digitális felszín modell segítségével megbízhatóan határoltak le felszíni szikfoltokat spektrális jegyek alapján.

A Fülöpházi Buckavidék egyik nyílt homokfelszínű területén hiperspektrális távérzékelés vizsgálatával sikeresen tudták az úgynevezett sivatagosodási indexet alkalmazni, így az aszályt és esetleges terjedését tudták részletekbe menően vizsgálni.

A SZTE Természetföldrajzi Tanszékével, közös munka keretében, lehetőségük nyílt tesztelni a drónos hiperspektrális kamera rendszert az idegenhonos özönnövények alföldi terjedésének a detektálásra és térképezésére. Az elkészített 1,5 cm-es felszínmodell biztosította az egyes özönnövények, mint pl. a selyemkóró, spektrális jegyeinek a felismerését és így egy jövőbeli monitoring kiépítését célozták meg.

b) Tudomány és társadalom

A talajvédelmi tevékenység megfelelő hangsúlyozása, a megelőzés elvének érvényesítése a talajvédelem területén és az azzal kapcsolatos információk közvélemény számára történő disszeminációját több csatornán keresztül valósul meg az Intézetben.

A több mint 60 éves Intézeti folyóirat az Agrokémia és Talajtan on-line felületének (www.aton.hu) működtetése a hazai talajtani-, agrokémiai-, talajbiológiai és az agroökológiai kutatások eredményeinek széles körű elterjesztését szolgálja, amely hozzájárul az innováció megkönnyítéséhez, a tudásgazdaság hatékonyságának növeléséhez, továbbá a magyar szaknyelv ápolását a határon túli magyarság számára is biztosítja.

Az Intézet honlapján (<http://mta-taki.hu/hu>) a kutatási programok ismertetésével, kiadványok és dokumentumok kereshető formában történő elérésével, web-es térképi adatszolgáltatással (<http://mta-taki.hu/hu/terkepi-adatszolgaltatas>), 2017-től kezdődően pedig közérdeklődésre számot tartó népszerűsítő szemináriumi előadások közzétételével (<http://mta-taki.hu/hu/search/node/szemin%C3%A1rium>) a szakterület népszerűsítését, a társadalmi párbeszéd megerősítését kívánják biztosítani a környezetet érintő problémák kezelésére a fenntartható fejlődés érdekében.

A Magyar Talajtani Társaság (MTT) keretében vállalt *intézményesített aktív szerepükkel* segítik a szakmai szervezetek-, a felsőfokú szakmai képzés résztvevőit, valamint a talajvédelem iránt érdeklődő civileket legújabb tudományos eredményeik megismerésében, a talajvédelem, a talaj sokoldalú funkciójának fenntartásával kapcsolatos kérdések megismertetésében.

A termelőkkel folytatott párbeszéd támogatását erősítve a Nemzeti Agrárgazdasági Kamarával történő együttműködés kialakításával az Intézet nívódíjas környezetkímélő tápanyag utánpótlási rendszerének országos kiterjesztése valósult meg. Szaktanácsadási rendszerük több, mint 10 éve, immár több, mint negyedmillió hektáron biztosítja a fenntartható növénytáplálást. Az Intézet munkatársai amellet, hogy rendszeresen részt vesznek a felsőoktatásban, a nyilvánosság részére szervezett talajtani bemutatókon, ismeretterjesztő fórumokon is szerepelnek, mert a talaj-környezettel kapcsolatos tudat-formálás, ismeretterjesztés legközvetlenebbül az *interaktív módon történő ismeretátadással* valósítható meg.

2017-ban a Talajok Nemzetközi Évtizedében az MTT-vel közös szervezésben az alábbi rendezvényeken képviselték és hangsúlyozták a talajvédelem ügyét:

- Budapesti Állat- és Növénykert által szervezett *Föld Fesztivál* (<http://mta-taki.hu/hu/hirek/talajos-interaktiv-bemutato-fold-fesztivalon/>),
- Budapest Főváros XIV. kerület Zugló Önkormányzata által rendezett Föld Napi rendezvény (<https://www.zuglo.hu/a-fold-napja-zugloban/#prettyPhoto>),
- Budapesti Állat- és Növénykert által szervezett *Állatszeretet Fesztivál* (<http://cms.talaj.hu/ott-voltunk-az-allatszeretet-fesztivalon/>) és a
- 17. Lurdy-Házi Ásványbörze és GEO Napok (<http://mta-taki.hu/hu/hirek/ismet-talajos-bemutato-asvanyborzen-es-geo-napokon>)

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2017-ben

Az Intézet *Talajkémiai és Anyagforgalmi* kutatásai kapcsán a „*Kadmiummal és arzénnel szennyezett mezőgazdasági területek biztonságos használatát célzó ökológiai remediáció*” című az ELTE által irányított Tét projekt megvalósításának keretében az intézet munkatársai két hetet töltöttek Nanningban (Kína). A látogatás során ahol a projekthez tartozó kutatási feladatok előre vitele mellett lehetőség volt új szakmai kapcsolatokat kiépítésére a Guangxi Zhuang Autonomous Region Environmental Monitoring Center, a Guangxi Bossco Environmental Protection Technology Co., Ltd. és a Chinese Academy of Sciences egyes intézeteinek a munkatársaival.

Földművelésügyi Minisztérium Mezőgazdasági Főosztálya koordinálásában zajló: *Az egyes légköri szennyezőanyagok nemzeti kibocsátásának csökkentéséről szóló (NEC) irányelvben megfogalmazott az ammónia kibocsátás csökkentési kötelezettség mezőgazdaságra gyakorolt hatásának vizsgálata* témakörben végzett kutatások a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, a Pannon Egyetem Georgikon Kar és az Agrárgazdasági Kutatóintézet kutatóival együttműködésben folynak. Az együttműködés eredményeként 2017-ben feltárt trágyakijuttatási kijuttatási technológia részletes ismerete segíthet az ÜHG kibocsátási faktorok precízebb meghatározásában, amelyek a Magyarország számára a NEC irányelvben meghatározott kibocsátási kvóta csökkentési előírások teljesítését szolgálja.

Az Intézeti tápanyagforgalmi kutatások kapcsán kialakult tudományos szakértői bázis elismeréseként az Intézet képviselőt kapott a Földművelésügyi Minisztérium által összehívott tárcaközi Nitrát Bizottság munkájában. A bizottságban folyó intézeti szakértői tevékenység segíti a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges cselekvési program végrehajtását és megteremti a növényi tápanyagigény pontosabb meghatározását és elősegíti a különböző talajbakteriális készítmények és talajkondicionáló szerek hatásmechanizmusa feltárásának folyamatát.

A *Talajfizikai és vízgazdálkodási kutatások* kapcsolatait, 2017-ben a vízgazdálkodás 3D térképezésére létrehozott „*Jelentős nemzetközi hatású, kiemelkedő eredményeket elért kutatócsoportok*” elnyert támogatása mellett az interdiszciplináris kutatási hálózatok kialakítása jellemezte. A mezőgazdasági és természetes ökoszisztémák megfigyelésére szolgáló UAS (pilóta nélküli repülő-adatgyűjtő) technikák összehangolása céljából a COST CA16219 program keretében intézetünk egyik vezető kutatója, mint a program alelnöke vállalt vezető szerepet. Több alkalommal egyeztetett a program elindítása, továbbképzései és szakmai programja kapcsán a résztvevő külföldi kutatókkal (Università degli Studi della Basilicata, Princeton University, James Hutton Institute, University of Tuscia, Swedish University of Agricultural Sciences, Bar Ilan University, SPIE Europe, Svarmi ehf, Universtat Politecnica de Valencia).

A Connectivity in Boreal and Polar Environments COST ES1306 program keretében kutatóik a klímaváltozás és a talajok szén és ásványi anyag forgalma kapcsolatának feltárását célzó kutatói hálózat kialakítására vállaltak közreműködést.

Kutatási témájukkal, az éghajlat változásának a talajok víz- és szén-mérlegére gyakorolt hatás vizsgálatával, kapcsolódtak be a Mykolas Romeris University által kezdeményezett litvániai programba és vettek részt spanyolországi Valenciaiban egy hetes továbbképzésen víz- és hordalékmérés témakörben.

Az MTA projekt alapú kutatási mobilitást támogató „Development of a new soil water retention model” c lengyel-magyar együttműködés keretében az Intézet kutatói a lublini Institute of Agrophysics-ben. több alkalommal tettek látogatást. A látogatások során egyrészt megismerték a lublini intézet világszínvonalú talajfizikai laboratórium felszereléseit, illetve működtetési hátterét, másrészt közös publikációt készítettek elő a lézeres szemcseanalizátorral történő mechanikai összetétel mérések talajtani alkalmazása témakörben.

A **Talajbiológiai kutatások** kapcsán az Eötvös Loránd Tudományegyetem Mikrobiológiai Tanszékkal és Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszékkal és az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet kutatóival Stratégiai K+F műhelyek kiválósága pályázati együttműködésben Interdiszciplináris Kutatóműhely Létrehozására nyert támogatások keretében folytatnak talajmetagenomikai és mikroba-növény interakciók komplex vizsgálatát célzó kutatásokat a fenntartható talajerőforrás biztosítása érdekében.

Az MTA projekt alapú kutatási mobilitást támogató „A talaj szén és nitrogén ciklus valamint a mikrobiális közösség változása a talaj ismételt kiszáradása és nedvesedése által” c japán-magyar együttműködés keretében folytatnak kutatásokat az Intézet kutatói a Graduate School of Horticulture, Chiba University, Matsudo kutatóival.

Huszonhárom európai kutató intézet együttműködésének keretében (H2020-SFS-2016-2-727217-2) talajmikrobiológiai vizsgálatokat végeznek növénytársításokhoz adaptált kalászos és pillangós genotípusokból álló, terület-specifikus termesztéstechnológiák optimalizálása céljából.

A **Talajtérképezési és környezetinformatikai kutatások** kapcsán a környezeti folyamatok modellezését a pályázatokban is megtestesülő, régebbi szakmai kapcsolataikra építve folytatják az MTA Ökológiai Kutatóközpontjával, az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel, az Agrárgazdasági Kutatóintézettel, a Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatói Osztályával. A kutatásoknak további lendületet ad a 2017-ben környezeti folyamatok modellezésére létrehozott Jelentős nemzetközi hatású, kiemelkedő eredményeket elért kutatócsoportok kialakítására elnyert NKFIH támogatás.

Az Indonéz Kormány felhívására Indonézia tőzeglápjainak térképezése, optimalizált módszertan fejlesztésére kiírt pályázat kapcsán pályáztak és meghívott kiválasztottakként folytatták együttműködésüket: az indonéz Riau Egyetem és az indonéz Technológiai Hivatal (BPPT), a bécsi Műszaki Egyetem, a NAIK Erdészeti Tudományos Intézet, az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Nyugat-Magyarországi Egyetemmel a térképezési módszertani fejlesztés kapcsán. A verseny második fordulójában tovább folytathatták módszertani kutatásaikat terepi vizsgálatokkal kiegészítve, melyet az indonéz partnerek végeztek el. Kutatásaik során a mintavételi pontok kijelölésétől egészen a térkép szerkesztéséig vezető, egymásra épülő, konzekvens lépésekből álló módszertant dolgoztak ki és vezettek végig egy indonéziai mintaterületen (kb. 500 km², Riau Province) a tőzeg kiterjedésének, mélységének, térfogatának, illetve a benne raktározott szerves kötött szén mennyiségi becslésére.

Magyarország képviselőiben, intézményi szinten kapcsolódtak a FAO, az ENSZ és az Európai Bizottság által kezdeményezett Global Soil Partnership kezdeményezéshez. A globális partnerség első közös terméke a világ talajainak új szerves szén térképe (Global Soil Organic Carbon Map), amelynek globális publikálása 2017. december 5-én, a Talajok Világnapján történt meg.

IV. A 2017-ban elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

„Magas nyomelemtartalmú öntözővíz hatása a talaj-növény rendszerre, továbbá a közvetlen emberi táplálkozásra szánt élelmiszer alapanyagok minőségére” NKFIH:NVKP-16-1-2016-0044; 2017. február 01-2020. január 31. Elnyert támogatási összeg 200 MFt

A projekt célja a növényi elemfelvétel, valamint az eltérő alapparaméterű talajok hatásának vizsgálata egyes nyomelemek növényi akkumulációjára többéves tenyészedeny kísérletben, eltérő fiziológiájú és fenológiájú növényre kiterjedően.

„FM-Nitrát Sertéságazati kutatások 3.” FM-MgF/615-1/2017; 2017. június 1 – 2018. május 31. Elnyert támogatási összeg 60 MFt

A projekt célja a sertés almos és hígrágyák talajra- és talajvízre gyakorolt nitrát terhelésének pontosítása, a műtrágya és a szerves (növényi és állati) eredetű szennyezések lehatárolásához szükséges vizsgálati módszer kidolgozása.

„Szikes talajok legjobb nagyléptékű térképezési módszerének kidolgozása eltérő földhasználatú területeken” NKFIH:K-142290; 2017. szeptember 01-2019. augusztus 31.

Elnyert támogatási összeg 47 MFt

A projekt célja korszerű távérzékeléses és proximális technikák terepi felvételezési módszerekkel, a geostatisztika és műholdas kommunikáció legújabb vívmányaival kombinált alkalmazása a szikes talajok térképezésének továbbfejlesztésére, alternatív térképezési módszerek szántókkal, illetve természetes szikes réttel, gyepvel borított vizsgálati területeken történő alkalmazásával.

„Kommunális szennyvizek és szennyvíziszapok energia- és nyersanyag-tartalmának innovatív hasznosítása” NGM- 'GINOP-2.2.1-15-2017-0080 2017. szeptember 1 – 2020. október 31. Elnyert támogatási összeg 100 MFt

A projekt célja egy komplex, a szennyvízkezelés minden elemét integráltan kezelő atipikus technológia, módszertan kifejlesztése. Vizsgálják az iszapban potenciálisan előforduló, hasznosítást gátló anyagok viselkedését a technológiai folyamatok során. A kifejlesztett technológia lehetőséget teremt a szennyvíz, és -iszap, illetve az abból előállítható termékek hasznosítási peremfeltételeinek meghatározására, a hasznosított anyagokban lévő szennyezőanyagok környezeti sorsának vizsgálatára, és az érintett területek terhelhetőségének meghatározására.

„3D talaj-vízgazdálkodási térképkészítés új módszertanának kidolgozása és alkalmazásának tesztelése NKFIH_KH-124765; 2017. szeptember 1 – 2019. augusztus 31. Elnyert támogatási összeg 19 MFt

A kutatás célja új módszereken alapuló talajhidrológiai becselő függvények kidolgozása hazánk talajaira, valamint 100 m felbontású 3D talaj-vízgazdálkodási térképek készítése a Balaton vízgyűjtőjére. A talaj-vízgazdálkodási térképeket a Balaton vízgyűjtőjén szimulált, mezőgazdasági szempontból is releváns hidrológiai modellekben értékelik.

„A talajok egyes funkcióira, illetve folyamataira vonatkozó térbeli predikciók kidolgozása és ezek bizonytalanságának modellezése térstatistikai és gépi tanulási módszerekkel” NKFIH-KH-126725; 2017. december 1 - 2019. november 30. Elnyert támogatási összeg 20 MFt

A talajtakaró állapotának felméréséhez, a bekövetkező változások nyomon követéséhez kiemelt fontosságú a talajokra vonatkozó ismeretek térbeli érvényességének vizsgálata, a talajtulajdonságokon túl a talajfunkciók és a talajjal kapcsolatos folyamatok regionalizálása. A projekt célja a talajok egyes funkcióira, folyamataira vonatkozó térbeli predikciók kidolgozása, illetve ezek bizonytalanságának modellezése alkalmazott matematikai és geoinformatikai módszerekre építő, digitális talajtérképezési eljárások kifejlesztésével.

V. A 2017-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Dombos M, Kosztolányi A, Szlávecz K, Gedeon C, Flórián N, Groó Z, et al. (Dudás P, Bánszegi O): EDAPHOLOG monitoring system: Automatic, real-time detection of soil microarthropods. METHODS IN ECOLOGY AND EVOLUTION, 8:(3) pp. 313-321. (2017) IF: 5,76 D1 [REAL: 40404/](#) [DOI: 10.1111/2041-210X.12662](#), [WoS: 000396017400005](#), [SCOPUS: 84998591707](#), MTMT [3161128]
2. Tóth G, Hermann T, Szatmári G, Pásztor L: Remarks to the debate on mapping heavy metals in soil and soil monitoring in the European Union. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, 2017:(603-604) 827-831. (2017) IF:4,9 D1 [REAL](#), [DOI](#), [ScienceDirect](#), [WoS](#), [Scopus](#) MTMT [3225948]
3. Pásztor L, Laborczi A, Bakacsi Zs, Szabó J, Illés G: Compilation of a national soil-type map for Hungary by sequential classification methods. GEODERMA, 311:(1) 93-108. (2017) IF:4,036 D1 [REAL: 66113](#), [DOI: 10.1016/j.geoderma.2017.04.018](#), [Scopus: 85019019185](#), MTMT [3225960]
4. Tóth B, Weynants M, Pásztor L, Hengl T: 3D Soil Hydraulic Database of Europe at 250 m resolution. HYDROLOGICAL PROCESSES, 31:(14) 2662-2666. (2017) IF:3,014 D1 [REAL: 54538](#), [DOI: 10.1002/hyp.11203](#), [WoS: 000405521700013](#), [Scopus: 85019770342](#), MTMT [3217060]
5. Bálint M, Márton O, Schatz M, Düring RA, Grossart HP: Proper experimental design requires randomization/balancing of molecular ecology experiments. ECOLOGY AND EVOLUTION 1-8. (2018) IF: 2,44 D1 [DOI: 10.1101/109280](#), [SCOPUS: 85040375154](#), MTMT [3314722]
6. Gedeon Cs, Hoffmann I E, Váczi O, Knauer F, Slimen H B, Lehoczky É, Laborczi A et al.: The role of landscape history in determining allelic richness of European ground squirrels (*Spermophilus citellus*) in Central Europe. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy, 28(2). (2017) IF:1,479 D1 [DOI: 10.4404/hystrix-28.2-11823](#), [REAL: 71263](#), MTMT [3296176]
7. Cseresnyés I, Kabos S, Takács T, Végh, RK, Vozáry E, Rajkai K: An improved formula for evaluating electrical capacitance using the dissipation factor. Plant and Soil, 419: 237–256. (2017) IF: 3,052 Q1 [DOI: 10.1007/s11104-017-3336-4](#), [WOS: 000415350500017](#), [REAL: 72553](#), [SCOPUS: 85025091163](#), MTMT [3251658]
8. Makó, A, Tóth, G, Weynants, M, Rajkai, K, Hermann, T, Tóth, B: Pedotransfer functions for converting laser diffraction particle-size data to conventional values. EUROPEAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE, 68: 769-782. (2017) IF: 3,475 Q1 [REAL: 60728](#), [WoS: 000409483900016](#), [DOI: 10.1111/ejss.12456](#), [SCOPUS: 85028994996](#), MTMT [3257913]