

Funkciók és szolgáltatások Föld és Ég határán, avagy hogyan biztosítják a talajok az emberi (jól)létet

A talajhidrológia 21. századi jelentős eredménye

A van Genuchten–Mualem-féle talajhidrológiai modellnek a 21. században nem empirikus geokémiai, talajvízszerkezeti modelljét közölték és a talaj biotikus és abiotikus folyamatai leírásába a Strukturális Reprezentatív Elemi Térfogatot vezették be. A talaj víztartó képességének meghatározásakor a talajminta felületének a mérete, térfogatváltozása, a mintában képződő repedéshatás követésére korszerű vizsgálati módszereket alkalmaztak. A szerves folyadékfázist tartalmazó talajok tanulmányozása – a szovjet csapatok kivonulása után – a jelentős hátrahagyott talaj-, talajvízszennyezések következtében került a hazai tudományos érdeklődés előterébe. A szerves folyadékok talajfizikai vizsgálatának a környezetvédelmi vonatkozásokon túli jelentősége, hogy ezek a folyadékok nem, vagy csak mérsékelten változtatják meg a talajminták szerkezetét. Emiatt sikerrel használhatók a talajszerkezet kutatásában.

A talajok nedvességtároló funkcióját korlátozó tényezők Magyarországon

A talaj számos környezeti funkciói között egyik legfontosabb a vízhez kapcsolódik. A talajban (a talajvízben és kapillárisokban) őrzött víz a legjelentősebb hozzáférhető édes víz. Mennyisége sokkal nagyobb, mint a tavakban és folyókban együttvéve. A globális vízforgalomban, természetes környezetben, a szárazföldekre érkező csapadéknak, átlagosan körülbelül 65%-a kerül beszivárgásra és a talajban hosszabb-rövidebb időszakra tárolásra. Ez adott területeken igen eltérő, és módosulhat a természetes környezet átalakításával. Ennek fontossága felbecsülhetetlen, hiszen a be nem szivárgott / tárolt csapadék nem csupán az adott terület vízellátottságát befolyásolja, hanem az édesvízkészlet fenntarthatóságát is. Az előadás foglalkozik a hazánk területére érkező csapadék mennyiségével, eloszlásával és annak változásaival, valamint az érkező csapadék beszivárgását és tárolását korlátozó természetes és antropogén hatásokkal. Az antropogén hatások között az urbánus, illetve épített környezet talajlefedéssel járó következményeit, és mezőgazdasági területek műveléssel kapcsolatos módosító hatásait tekintjük át és teszünk javaslatot részletes vizsgálatokra.

A diagnosztika szerepe a precíziós mezőgazdaságot támogató talajtérképezésben

A hatékony precíziós gazdálkodás megkívánja a táblák talajtani adottságainak, illetve a táblán belül észlelhető talajtani, domborzati változatosság ismeretét. A menedzsmentzónák

kialakítása jelenleg nem talaj adottságok alapján történik, hanem földi és távérzékelte geofizikai adatokat használnak a táblán belüli változatosság jellemzésére, térképezésére. A talajtannak ez a térvesztése több okkal magyarázható. Komplex talajtérképezés általában idő és költségigényes, valamint a jelenlegi talajtani osztályaink gyakran nem képesek a táblán belüli változatosság jellemzésére. A tábla termékenysége, illetve annak évszakos változásai sokszor az egy osztályba tartozó talajok tulajdonságainak kifejezettségével, megjelenési mélységeivel és a genetikai szintek anyagainak változatosságával jellemezhető kielégítően. A táblaszintű térképezés célja mindig a táblán belüli változatosság feltárása, mely kiterjeszhető a környező, hasonló adottságú táblák térképezésére, ezáltal hatékonyabb és termelésspecifikusabb térképezés valósítható meg a menedzsmentzónák definiálásában és lehatárolásában.

A Magyarországi Talajszerkezeti Adatbázis (HunSSD: Hungarian Soil Structural Database) bemutatása

A talaj hidrofizikai tulajdonságai (THT) (víztartó és vízvezető képesség) elsősorban a talajok pórusméret-eloszlásához kapcsolódnak, mely viszont a talajok elemi szemcseméret-eloszlásának és szerkezeti viszonyainak (szemcsemorfológia, aggregátumok méret-eloszlása, aggregátum-stabilitás) függvénye. A THT-t befolyásoló többi tényező jórészt a talajszerkezet módosításán keresztül fejt ki hatását. Kutatásunkban a Magyarországi Talajszerkezeti Adatbázis kialakítását tűztük ki elsődleges célul, mely területarányosan képviseli a jelenleg érvényben lévő hazai talajosztályozás valamennyi fontosabb talajtípusát, tartalmazza a minták szerkezeti jellemzőin túl a legfontosabb talajfizikai és -kémiai alapadatokat, a talajszelvények pontos helyét, a talajhasználatot, felszínborítottságot és néhány speciális talajvizsgálati adatot (pl. humuszminőség, kationadszorpció, BET-felület, THT).

A talajok antropogén átalakítottságának mértéke és változásai Magyarországon és Európában

A talajok átalakulása világszerte fokozódik az egyre intenzívebbé váló antropogén tevékenységek következtében. Előadásunkban a talajok antropogén átalakulását, annak térbeli eloszlását és változásait kívánjuk bemutatni Magyarországon, illetve Európában. Az alkalmazott megközelítés alapján Magyarország területének 6%-án antropogén talajok, 66%-án antropogén bélyegeket magukon hordozó talajok találhatóak. A természetes vagy természetközeli állapotú talajok aránya 26%. Azonos módszertannal 37 európai ország területének átlagában a természetes ill. természetközeli állapotú talajok aránya 51%, 42%-a

felismerhetően átalakult emberi tevékenység hatására, míg a talajok 4%-a erősen érintett vagy emberi tevékenység által létrehozott. Módszerünk lehetővé teszi a talaj természetességében bekövetkezett változások területeinek detektálását, és az antropogén átalakításukban bekövetkező változások követését.

A talajfunkciók és -szolgáltatások térképezésének kihívásai és lehetséges megoldásuk

A talaj multifunkcionalitásának széles körű felismerése a hagyományos, terepi adatgyűjtésre fordítható erőforrások beszűkülésével egyidőben következett be. A talajokról hagyományosan gyűjtött adatok körét és az azok alapján szerkesztett térképek tematikáját döntően a talaj – korábban szinte kizárólagosan tekintetbe vett – biomassza-termelésre vonatkozó funkciója határozta meg. A talajfunkciók és -folyamatok kvantifikálása önmagában is jelentős kihívás, főképp, ha ezt térben kell elvégezni. Az általánosabb szolgáltatásokkal, a talaj multifunkcionalitásával kapcsolatos igények kielégítésére a kvantitatív talajtan és talajtérképezés hatékony megoldást tud nyújtani az utóbbi évtizedben a térbeli talajinformációk értelmezésében és előállításában bekövetkezett paradigmaváltásnak köszönhetően.

Földminősítés a 21. században: miért és hogyan?

A termőföld minősége alapvetően határozza meg a mezőgazdaság lehetőségeit, jövedelmezőségét és a termelés kiszámíthatóságát. Azokat a tényezőket, amelyek a gazdáknak és a nemzetgazdaságnak egyaránt kulcsfontosságúak. Jelentősége mégsem szűkíthető le a gazdák pénzügyi és az ország közvetlen nemzetgazdasági és élelmezésbiztonsági igényeinek szempontjaira, még ha ezek a szempontok kitüntetett helyet is érdemelnek a termőföldek megítélésakor. A gazdasági szempontok be nem vallott kizárólagossága miatt lehet még ma is velünk (a gazdasági szempontból is meghaladott) aranykoronás földértékelő rendszer, ami csupán a jövedelemtermelő képességet becsüli, azt is pontatlanul, elfedve a termőföldek valódi és sokoldalú minőségét. Az értékőrző és fenntartható földhasználat elvárásai és az éghajlatváltozás kihívása új kontextust teremtettek egy modern földminősítési rendszer bevezetéséhez. Az egyre részletesebb és megbízhatóbb talajtani, növénytermesztési, tápanyaggazdálkodási, domborzati és meteorológiai adatbázisok, a távérzékelési és adatfeldolgozási módszerek fejlődése és az ezeket is felhasználó tudományos kutatások révén elkészültek azok a földminőség térképek, amik az ország teljes mezőgazdasági területének földminőségét minden eddiginél jobb térbeli részletességgel mutatják és amik sokoldalúan

használhatók, kisgazdaságoktól a nemzetgazdasági szintig, gazdasági és fenntarthatósági összefüggésben egyaránt.

A termő talajtól a termőföldig – A jó és elegendő élelem nem apadó forrása

A Föld folyamatosan és gyorsuló ütemben növekvő népességének globális dimenziójú élelmiszer-ellátása talajhasználaton alapul, a táplálék döntő hányadát a talajban termeljük meg. Az agrárium automatizálása, digitalizációja, genetikai előrehaladása, kemizációja térhódításával a népesség egyre kisebb hányada élelmiszer-termelő, a gazdálkodás társadalmi, szociológiai vetülete látszólag csekély. Mégis, e talajtól elválaszthatatlan tevékenységet korunkban a pandémiák, a politikai konfliktusok, a meteorológia extremitások ismét biztonsági kérdéssé, a nemzeti politikák stratégiai részévé tették. Az elegendő minőségi élelem kiegyensúlyozott előállítását fenntartható talajhasználat nélkül nem lehetséges, ami napjainkban is szükségessé teszi a növénytermesztési faktorok kísérletes hatásvizsgálatát, az ezekből származó kutatási eredmények adaptálását.

A honi talajtani kutatások előzményei Kitaibel Pál és kortársai tájfeltáró vizsgálatára alapján

Kitaibel Pál összefoglalta és rendszerezte a 18. század legkorszerűbb kutatási eredményeit a Kárpát-medence földtani viszonyairól. Őt tarthatjuk a Kárpát-medence talajainak első, rendszeres, megfigyeléseken és kémiai elemzéseken alapuló kutatójának. Tájszemléletének egyik újszerű vonása a tájalkotók (kőzet, talaj, növényzet) kölcsönhatásának oknyomozó vizsgálata.

A talaj ökoszisztéma-szolgáltatásának változása eltérő földhasználati rendszerekben

A szántóföldi növénytermesztés által a talajt fizikai, kémiai és biológiai hatások egyaránt érik. Mindezek a hatások befolyásolják a talajban élő mikroorganizmusok életterét, ezen keresztül a talajban élő mikroorganizmusok taxonómiai csoportjainak dominanciaviszonyait is. Keszthelyen, tartamkísérletekben metagenomikai vizsgálatokkal elemeztük, hogy a talajművelés, a szerves- és műtrágyázás, a vetésváltás, illetve a szármadaradványok visszaforgatása milyen módon befolyásolja a talajban élő mikroszkopikus gombák funkció szerinti csoportjainak összetételét. A vizsgált kísérleti kezelések befolyásolták a növénypatogén és az arbuskuláris mikorrhiza gombák előfordulásának gyakoriságát, csakúgy, mint az állati patogének és a mikoparaziták előfordulásának gyakoriságát.

A talaj szerves anyaga a környezeti változások tükrében

Globális léptékben a talajtakaróban szerves formában kötött szén mennyisége meghaladja a légkörben és a szárazföldi ökoszisztémákban található összes szén mennyiségét. A talaj szerves anyaga ezáltal az éghajlatváltozás hatásainak csillapításában kiemelt szerepet játszik. Másrészt a talaj szerves anyaga a talaj termékenységének fenntartásán túl az időjárási szélsőségek hatásainak csillapításában (pl. villámárvizek kialakulása) is szerepet játszik. Jelen előadás a föltudományi, a környezettudományi és talajtani szakterület vezető folyóirataiban megjelent közlemények magyarországi kutatások alapján kívánja bemutatni a természeti adottságoknak és az emberi tevékenységeknek a talaj szerves anyagára gyakorolt hatásait, valamint ezeknek viszont hatásait.

Különböző kristályfázisú TiO₂-nanorészecskék viselkedése eltérő kémhatású talajokban

Kutatásunk során a TiO₂-nanorészecskék talajkivonatokra gyakorolt hatását vizsgáltuk, valamint azt, hogy a talajkivonatok hogyan befolyásolják a TiO₂ különböző tulajdonságait. Eredményeink azt mutatták, hogy a talajoldatok pH-ja, kémiai oxigénigénye és vezetőképessége nem változott a TiO₂ jelenlétében. A nanorészecske pedig nem esett át morfológia és szerkezetbeli változásokon, de az aktivitása csökkent. Így amikor a környezetbe kerül, kevésbé aktív, és nem befolyásolja jelentősen a talaj és a víz kémiai tulajdonságait, amelyek környezetvédelmi szempontból fontosak.

Az arbuskuláris mikorrhiza gombák hozzájárulása a talajegészség, a talajfunkciók és az ökoszisztéma-szolgáltatások alakulásához

Az arbuskuláris mikorrhiza (AM) gombák a talajegészség kulcsindikátorai. Az AM a legősibb és legelterjedtebb mikorrhiza típus. A szárazföldi növények körülbelül 80-90%-a képez velük kölcsönösen előnyös szimbiózist. Számos stressztényező jelenlétében növelik a növények ellenállóképességét. Az AM gombák hifái által termelt glomalin aggregátumképző és fontos szénraktár. Az intenzív talajhasználat, talajművelés felszabdálja az AM gombák hifahálózatát, a túlzott műtrágyázás és növényvédelmi kezelés gátolja a fertőzőképességüket és csökkentheti a genetikai és funkcionális sokféleségüket. Az előadásban az ATK Talajtani Intézetében végzett AM gomba kutatásokkal kapcsolatos eredményeink bemutatása révén szemléltettem az AM gombák sokrétű funkcióit, szerepüket a talajegészség és talajfunkciók alakulásában.

Milyen talajokon fordulnak elő leggyakoribb özönnövényeink? – A biológiai invázió talajtani hátterének országos léptékű elemzése

Az EUROSTAT LUCAS adatbázis földfelszíni fényképeinek vizuális interpretációja révén kutatócsoportunk olyan digitális térképet hozott létre, mely öt növényfaj pontszerű előfordulási adatait tartalmazza. Az előadásban bemutatjuk az Inváziós Növények Országos Térinformatikai adatbázisa, és az AKTI DOSoRemi digitális talajtani adatbázisok geoinformatikai elemzésének első eredményeit, melyek fontos adalékokkal szolgálnak az özönnövények terjedési modellezéséhez, inváziós veszélytérképek készítéséhez.

A mezőgazdasági vízgazdálkodás kockázatai és lehetőségei a Kárpát-medencében

A jelenlegi lineáris „csővégi” mezőgazdasági vízgazdálkodási gyakorlatot fel kell, hogy váltsa a jövőben, az időben és térben dinamikus vízkormányzás, tározás és hálózatos szétosztás. Az öntözési támogatásokat a hatékonyság növelése érdekében koncentráltan kialakítandó Speciális Vízgazdálkodási Régiókra (SVR) kell a jövőben fókuszálni az erőforrások országos elosztása során. Ennek gyakorlatnak meghatározó referencia műszaki alapja lehet a TIKEVIR, amely Európa egyik legnagyobb összefüggő 15 ezer négyzetkilométeres vízgazdálkodási rendszere.

A talajok víztároló funkciójának és a belvív-veszélyeztetettségnek az összefüggései Magyarországi síkvidéki területein

Hazánk síkvidéki területein, elsősorban természeti jelenségként, véletlenszerű ismétlődéssel rendszeresen kialakulnak térszíni elöntések (belvizek, talajvízfeltörések). A belvív kialakulása szempontjából az állandó vagy csak kismértékben változó tényezők (pl. talajviszonyok) alapvetően meghatározzák a belvízképződés feltételeit, viszont az időben változó meteorológiai és hidrológiai tényezők együttes, kedvezőtlen együtt állása határozza a belvív tényleges megjelenését. A természeti hatótényezők mellett az antropogén hatások szerepe is nagy jelentőséggel bír, úgymint pl. az aktuális agrotechnikai beavatkozások. A művelés alatt álló talajok szerkezetét, az alapvető vízgazdálkodási tulajdonságait általában nem áll módunkban megváltoztatni, ezért különösen fontos, hogy a talajműveléssel a lehető legkedvezőbben használjuk ki a talaj potenciális vízbefogadó, víztartó képességét. Azt feltételezve, hogy a mezőgazdasági területeken megfelelően alkalmazzák a közép- és mélylazítást, megjeleníthetővé válik a területi belvív-veszélyeztetettség csökkenése. Ennek érdekében a MATE ÖVKI által kifejlesztett talajtani veszélyeztetettség adatbázist

újracsatályoztuk, mely kifejezi az agrotechnikai beavatkozások jótékony hatását a kötött, mélyfekvésű, erősen belvív-veszélyeztetett területeken.

Talajnedvesség-térképezés multispektrális és termális UAV kamerákkal

A talajnedvesség-meghatározás nagy pontossággal végezhető in situ mérésekkel, laborvizsgálattal, azonban a módszerek többsége nem teszi lehetővé a precíziós gazdálkodáshoz szükséges nagy térbeli felbontású nedvességadatok előállítását. A gépi tanulással támogatott modellezésünk során a talajfelszín, drónszensorokkal felmért reflektancia- és felszíni hőmérsékletértékei alapján, deciméteres léptékben generáltunk elő talajnedvesség-térképet alföldi mezőgazdasági parcellán.