

Absztraktfüzet

Talajtani Vándorgyűlés

Szegedi Tudományegyetem – Mezőgazdasági Kar,
Hódmezővásárhely

2022. szeptember 1-3.

Előadások

Talajbiológia és talajvédelem szekció

1. Humid, és száraz tölgyerdők talajainak eltérő szerves széntartalma, biológiai aktivitása, illetve a klíma szerepe a kialakult különbségekben

Fekete István¹, Kotroczó Zsolt², Berki Imre³, Madarász Balázs², Makádi Marianna⁴, Béni Áron⁴, Juhos Katalin²

¹Nyíregyházi Egyetem, Nyíregyháza

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

³Soproni Egyetem, Sopron

⁴Debreceni Egyetem, Nyíregyháza

A talajok Földünk legjelentősebb természetes szénraktározó rendszerei közé tartoznak, amelyek körülbelül két és félszer annyi szenet tartalmaznak, mint amennyi a vegetációban található (és többet, mint a növényzet és a légkör együttesen). A szénmozgás a talajok és a légkör között igen jelentős, a talaj légzése csaknem 10-szerese a fosszilis tüzelőanyagok égetésével a légkörbe kerülő CO₂ mennyiségnek. Így a talaj szerves szén (SOC) forgalmának változásai jelentősen befolyásolhatják a globális C ciklust.

A klímaváltozás a vegetációs időszak hosszabbodásával, valamint a légkör növekvő CO₂ szintjével együtt fokozhatja a képződő biomassza mennyiségét, ugyanakkor kérdéses, hogy az erdőségek talajaiban a biomassza mennyiség növekedése milyen körülmények között növelheti az elraktározódó szén mennyiségét is. A talajok növekvő hőmérséklete megfelelő nedvességgel társulva gyorsítja a lebontási folyamatokat, továbbá a növekvő biomassza mennyiség a priming hatás révén hasonló hatást érhet el, így egyes területeken a talajok szénraktározó képessége akár csökkenhet is. Ugyanakkor a klímaváltozás hatásai egyéb területeken a csapadék csökkenésével, vagy eloszlásának kedvezőtlené válásával (különösen a nyári időszak relatív, vagy abszolút szárazodásával) segíthetik a talajokban a szerves anyagok elraktározódását azzal, hogy fékezik a lebontó (Fekete et al. 2017), továbbá a kimosódási folyamatokat.

A fentiekkel kapcsolatos kutatásaink hipotézise az volt, hogy bár a magasabb csapadék értékek jelentősen megnövelhetik az egységnyi területre jutó növényi biomassza mennyiségét és így az éves avar input mértékét is, de a szárazabb területeken a vizsgált tölgyerdők csökkenő avar termelésének hatásánál jelentősebb a talajokban történő lebontó folyamatok lassulása, illetve a kisebb csapadékú területekre jellemző csekélyebb mértékű tápelem kimosódás, ami segítheti a SOC koncentráció emelkedését. Vizsgálatainkkal ezeket a hatásokat igyekeztünk számszerűsíteni. Mivel a talajok tulajdonságait számos paraméter befolyásolja rendkívül komplex módon, kutatási projektünkbe olyan eltérő humiditású, mély, zonális talajú tölgyeseket választunk, melyeknél a klímán (és az általa befolyásolt tényezőkön) kívül az egyéb fontos talajt befolyásoló ökológiai, földrajzi paraméterek hasonlóak. A nedves tölgyerdők esetében a bükköt tekintettük indikátor fajnak, ahol ez is megjelent azt a területet a humid erdők közé soroltuk, míg a száraz tölgyesek kategóriájába azokat az erdőket soroltuk, ahol már a gyertyán sem jelenik meg elegendő mennyiségben. Az ökológiai tényezők mellett a klimatológiai adatokat is vizsgáltuk. 9 száraz és ugyanennyi nedves erdőt vizsgáltunk. A talajok szén tartalmát CNS

elemanalizátor segítségével vizsgáltuk. Vizsgálataink azt mutatták, hogy a nedves erdők felső 30 cm-es rétegében $44,3 \pm 1,24$ t/ha szerves szén található, míg a száraz tölgyeseknél $100,9 \pm 2,78$ t/ha. A száraz erdők FAI (Forest aridity index) értéke 7,01-es értéket mutatott, míg a nedves erdőké 5,34.

2. Talajkímélő művelés hosszú távú hatása a talajok szerves széntartalmára

Juhos Katalin¹, Jakab Gergely², Kotroczó Zsolt¹, Madarász Balázs²

1Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem KÖTI Agrárkörnyezettani Tanszék, Budapest

2Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest

Az intenzív forgatásos (hagyományos szántásos) talajművelés (HM) negatív hatása a talajok szerkezetére és szerves széntartalmára széles körben ismert és bizonyított. A forgatás nélküli talajművelés egy lehetséges megoldás a talajdegradáció mérséklésére, azonban hosszabb távú hatásairól hazánkban kevés adat áll rendelkezésre. A nemzetközi irodalomban elsősorban az ún. no-till hatásait elemzik, de kevés információt találunk a Magyarországon elterjedtebb, csökkentett művelés hatásairól. Célkitűzésünk ezért az volt, hogy egy 17 éve tartó (forgatás nélküli, csökkentett menetszámú) talajkímélő művelés (TKM) után kialakult szerves széntartalom mennyiségi és minőségi paramétereit megvizsgáljuk. Négy pár TKM és HM parcellát (egyenként kb. 4 ha) állítottunk be 2003-ban Dióskál határában, 0-9%-os lejtésű erodált agyagbemosódásos barna erdőtalajon. A HM minden évben szántásból (25-30 cm mélységig), boronálásból és magágykészítésből állt. A TKM szántás nélküli, forgatás nélküli talajművelés volt csökkentett műveletszámmal, melynek következtében a talajfelszín ~30%-a szármadaradványokkal borított maradt. 2020-ban talajmintavételt végeztünk 0–15 cm mélységben. Vizsgáltuk a talajok térfogattömegét, összes szerves széntartalmát (TOC), labilis (permanganát-oxidálható) szerves C-tartalmát (POXC), a vízdoldható szerves C-tartalmat (DOC), a mikrobiális biomassza C-tartalmát (MBC), valamint a DOC minőségét UV-VIS és fluoreszcens spektroszkópiával. A TOC szignifikánsan nőtt a TKM parcellákban ($10,29 \pm 1,06$ g kg⁻¹) a HM parcellákhoz képest ($7,74 \pm 0,93$ g kg⁻¹). Ez összesen 5,22 t ha⁻¹ szerves C-készlet növekedést jelentett a kímélő művelésű talajban 15 cm mélységig. Ezzel együtt a TKM parcellákon a POXC, a DOC, a MBC tartalom is szignifikánsan, 28,3%-kal, 39,4%-kal, illetve 177,4%-kal nőtt, és a DOC aromásabb és nagyobb molekulatömegű volt a szántott talajokhoz képest. Az MBC és TOC aránya (mikrobiális hányados) a TKM parcellákon átlagosan 1,19% volt, és szignifikánsan magasabb, mint a HM talajokban (átlagosan 0,65%). Ugyan a MBC csak egy pillanatnyi állapotot mutat, de arra enged következtetni, hogy a TKM hosszú távú hatásaként kialakult magasabb TOC, jobb talajszerkezet és nagyobb porozitás kedvezőbb talajfeltételeket biztosít a mikrobiális biomassza tevékenységéhez. Ezzel egyidejűleg a kímélő talajművelés stabilizálni is tudja a szénnek a talajban hosszabb ideig megmaradó formáját. Vagyis mind a szerkezet kialakításában szerepet játszó stabil szerves szénkészlet, mind pedig a tápanyag-szolgáltatást és mikrobiális tevékenységet befolyásoló labilis szénkészlet (DOC, POXC) növekszik a talajokban a konzerváló talajművelés hatására.

3. Módszertani észrevételek a talaj szervesanyag-tartalom vizsgálatai kapcsán

Pabar Sándor Attila¹, Füzy Anna¹, Draskovits Eszter¹, Molnár Sándor¹, Takács Tünde¹

¹Talajtani Intézet, Agrártudományi Kutatóközpont, Budapest

A talajok minőségének és termékenységének megítélésében kulcskérdés a talaj szervesanyag mennyiségnek és minőségének a vizsgálata. A gyakorlatban ennek a meghatározására több módszer és ezek akár laborspecifikus változatai terjedtek el. Azonosnak tartott módszerek esetén is gyakran a protokollok apró eltérései az eredményekben nagy különbségeket okoznak. Különböző tartamkísérletekből származó talajminták szervesanyag tartalmának vizsgálatai során célunk az volt, hogy megvizsgáljunk néhány módszertani változtatás hatását az eredményekre, továbbá több módszer egymással való összevethetőségét.

Kutatásunk során vizsgáltuk különböző UV-VIS spektrofotometriás módszerek (Hargitai-féle kétoldószeres, E4/E6) és TOC (Total Organic Carbon) műszeres analitikai vizsgálat alapján CaCl₂-oldatban vízzeloldható szerves szén frakció mérés alkalmazhatóságát a talajminták humuszminőségének vizsgálatára.

A TOC mérés esetén a talajminták előkészítésének körülményeiben történő változtatások hatását és a mérésre előkészített szűrletek eltarthatóságát vizsgáltuk.

Hargitai-féle vizsgálat a humuszminőséget állapítja meg a NaOH (0,5%) és NaF (1%) oldatokkal kivont humuszanyagok arányainak összehasonlításával. Ez a módszer méltatlanul ismeretlen Magyarország határain kívül, határain belül pedig számos változata ismert a vizsgált hullámhosszok tekintetében. Célunk ismertebbé tenni külföldön, bizonyítva előnyeit, idehaza pedig közös nevezőre hozni a módszereket, vagy legalábbis mankót adni az eltérő módszerekkel vizsgált talajok összehasonlításához. Az E4/E6 nemzetközileg elterjedt humuszminőség vizsgálati módszer, amely 0,5%-os NaOH oldatot használva két hullámhosszon mért abszorbanciák arányára támaszkodik. De a Hargitai-féle módszerhez hasonlóan ez is több változatban él.

Az eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a TOC méréshez a minták szűrést és savazást követően eltarthatóak rövid ideig. A legtöbb módszertani változtatásnak nincs hatása az eredményre, de a szűrt mennyiség kritikus, mert a szűrőből szén kerülhet az oldatba, aminek a koncentrációja függ az oldat mennyiségétől. Továbbá a szűrő típusa eltérő nagyságú szennyeződést okozhat. A Hargitai módszer változatai alapján mért eredmények bár jól korrelálnak, abszolút értékben a Q-k akár jelentősen is eltérhetnek, ebből adódóan humuszminőség szempontjából azonos talajok más kategóriába eshetnek. Ezt lehet orvosolni szorzószámokkal, hogy összevethetőek legyenek. A mérésre előkészített minták hosszú ideig eltarthatók, ami jelentős előny. Az E4/E6 arány meghatározására a következő hullámhosszokat vizsgáltuk: E400/E600, E460/E660, E465/E665, melyek korrelációja 0,55-0,85 között változik.

A kutatást SA-26/2021 azonosítójú ELKH kiemelt témapályázat keretében végeztük.

4. A klímaváltozás hatása a talaj lebontó folyamataira, biológiai aktivitására

Kotroczó Zsolt¹, Juhos Katalin¹, Berki Imre², Fekete István³

¹MATE, Agrárkörnyezettani Tanszék, Budapest, XI.

²Soproni Egyetem, Környezet és Földtudományi Intézet, Ökológiai és Bioklimatológiai Intézeti Tanszék, Sopron

³Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Nyíregyháza

Az erdőségek a földi növényzetben tárolt szén mintegy 90%-át, az alattuk lévő talajokkal együtt mintegy 60-80%-át adják globálisan a szárazföldi növényzet és a talajok összes szén mennyiségének. A klímaváltozás eltérő módon hat a szárazabb és a nedvesebb erdőségek talajainak biológiai aktivitására, a lebontó folyamataira, valamint a talajokban lévő szénvegyületek különböző típusaira. Kutatásunk egyik célja az volt, hogy összehasonlítsuk a hazai humid tölgyesek talajainak lebontó folyamatait a száraz erdőkben lejátszódó folyamatokkal. A kutatások előkészítése során számos, az ország különböző pontjain található erdő területet jelöltünk ki. Olyan eltérő humiditású területeket választunk ki, melyeknél a klímán kívül az egyéb fontos talajt befolyásoló paraméterek hasonlóak. Törekedtünk arra, hogy a csapadék gradiens menti eltéréseken túl a főbb földrajzi, ökológiai feltételek hasonlóak, sőt amiben csak lehetséges azonosak legyenek. A talajok biológiai aktivitását, valamint a lebontó folyamatokat meghatározó labilis (aktív) széntartalmát határoztuk meg. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy nedvesebb körülmények között, főleg ha a vegetációs időszakban is optimális a lebontó szervezetek számára a talaj nedvesség tartalma, felgyorsul a szerves maradványok lebomlása, amely a fokozódó biológiai aktivitás eredménye. A talaj szerves anyag tartalmával összefüggésben álló glükózidáz enzim aktivitása a tavaszi és a téli időszakban nem mutatott különbséget a humid és a száraz erdők taljai között, ugyanakkor kétszeres aktivitást mértünk a nyári időszakban a száraz erdőterületeken, a humid területek taljaihoz képest. Ugyanakkor a dehidrogenáz enzim segítségével mért biológiai aktivitás a tavaszi periódusban mutatott magasabb értékeket a humid erdőkben a száraz erdőterületekkel összehasonlítva, míg ez a tendencia nyáron megfordult. A lebontó folyamatokkal szoros összefüggésben álló aktív széntartalom változásában hasonló tendenciákat figyeltünk meg. A száraz területek esetén a mikrobák által legintenzívebben használt labilis szén mennyisége jelentősebb volt.

5. Gyapjúmulcs hatásának vizsgálata a különböző talajok vízháztartására tenyészedényes modellkísérletben

Papdi Enikő¹, Veres Andrea¹, Juhos Katalin¹

¹Magyar Agrár - és Élettudományi Egyetem, Budapest

A világon egyre nagyobb gondot jelent az aszály és a klímaváltozás okozta szélsőséges csapadékeloszlás. A gazdaságos kertészeti termelés szempontjából fontos kérdés, hogy a beérkező csapadék- és öntözővíz mennyiséget hogyan tudjuk megőrizni a talajban. Megoldást jelenthetnek a különböző mulcsozási technikák. A gyapjúiparban pl. számos melléktermék keletkezik, amely igen gazdag fehérjében, szénben, nitrogénben és kénben, és talajtakaróként segíthet a talajnedvesség megtartásában. Kísérletünk célja a gyapjúmulcs talajnedvesség megtartó hatásának vizsgálata volt három különböző talajtípuson (agyagos vályog, homokos vályog, tőzeg alapú virágföld) üvegházi körülmények között. Talajtípusonként négy kezelést alkalmaztunk négy ismétlésben: 1. nem mulcsozott paprikapalántával; 2. mulcsozott paprikapalántával; 3. nem mulcsozott növény nélküli; 4. mulcsozott növény nélküli. Első lépésként kapillárisan telítettük a talajokat, gravimetriás módszerrel meghatároztuk a kapilláris vízkapacitásukat, majd a későbbiekben már nem öntöztünk addig, amíg már nagyon hervadtak a növények. Két hét múlva újra telítettük a tenyészedényeket kapillárisan. A méréseket hetente kétszer végeztük el, míg a növények el nem pusztultak a második telítés után. Mértük a talaj nedvességét PMS710 szűrőelektródás talajnedvességmérővel, a növények magasságát és a

levelek számát, valamint a kísérlet bontásakor a friss és száraz biomassa tömeget. A talajnedvesség minden időpontban és talajtípus esetében magasabb volt a gyapjúmulcs alatt, mint a takaratlan kontrollban, ami a növények fejlődésében (magasság, levélszám) is megmutatkozott. Azokban a tenyésztedényekben, amelyekben növény volt ültetve, a gyapjúmulcs az agyagos vályog talajon 11%-kal, a virágföld esetén 6%-kal csökkentette az evapotranszpirációt, míg a homokos vályog talaj esetében nem volt szignifikáns különbség. A növény nélküli tenyésztedényekben a gyapjúmulcs az agyagos vályog talajnál 7%-kal, a homokos vályog talaj esetében 21%-ban, míg a virágföld esetén 11%-kal csökkentette az evaporációt. A száraz biomassa tömege mulcsozott tenyésztedényekben 16,8 és 28,8%-kal nagyobb volt az agyagos vályog és a virágföld esetén, viszont a homokos vályog talajok esetében nem volt számottevő különbség. Az evapotranszpiráció hatékonysága a mulcsozatlan agyagos vályog talaj esetén 307, míg mulcsozott esetben 178 g víz/g biomassa volt, a homokos vályog talajnál takaratlan esetben 298, a mulcsozottnál 291 g víz/g biomassa, a mulcsozatlan virágföld esetében 103, mulcsozottan pedig 60 g víz/g biomassa volt. Tehát a kis vízkapacitású, alacsony szerves- és ásványi kolloidtartalmú homokos talaj esetében a gyapjúmulcs nem tudta befolyásolni szignifikánsan a vízmegtartó képességet. Kötöttebb vagy magasabb szervesanyag-tartalmú talajokon azonban szignifikánsan javítja a vízgazdálkodást, ami szignifikánsan magasabb biomassa produkciót tesz lehetővé. Az evapotranszpiráció hatékonyságát a talajban lévő felvehető tápanyagkészlet is befolyásolja.

6. Ártéri üledékek és talajok toxikus elem szennyezettségének biomonitring vizsgálata a Dráva folyó árterén

Kocsis Tamás¹, Szabó Péter², Posta Katalin¹, Jordán Győző²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Az Európai Unió Víz Keretirányelve (VKI) előírja a felszíni vizek üledékének minőségi vizsgálatát, annak nyomon követését és értékelését. Célja ezzel a különböző eredetű szennyezések biotikus receptorokra gyakorolt hatásának, illetve az ebből eredő kockázatoknak a felmérése és prediktív modellezése. Az ártéri üledékek a felszíni vízgyűjtő területekről származó potenciálisan toxikus elemek (PTE) akkumulációs pontjaivá válhatnak, ami az árterek éghajlatérzékeny folyami ökoszisztémáinak és termékeny mezőgazdasági területeinek a sérüléséhez vezethet.

Vizsgálatunk célja a PTE-szennyezettség ártéri üledékek és talajok mikrobiális közösségeire gyakorolt hatásának vizsgálata volt egy gyors, érzékeny és megbízható, úgynevezett Fluoreszcein-diacetát (FDA) módszer segítségével. A 3',6' diacetil-fluoreszcein enzimszubsztrátot számos enzim (lipáz, proteáz, észteráz) képes bontani, ezáltal a módszer alkalmas a talajok teljes mikrobiológiai aktivitásának, valamint a szervesanyag-körforgalomnak a nyomon követésére.

Célunk volt, hogy megbecsüljük az FDA módszer alkalmazhatóságát az üledékminőség monitorozására és a PTE toxicitás alapú kockázatértékelésre. Üledék- és talajmintákat gyűjtöttünk rendszeresen előtött hordaléksíkságokról és folyóteraszokról a Dráva folyó árterületének 130 km-es szakaszán. A területről ismert, hogy az alpesi régiók történelmi

bányászata, kohászata és a hozzájuk kapcsolódó ipari aktivitás hatására a folyó által elhordott és az alsó szakaszon terített felszíni üledék nagymértékben szennyeződött.

A részletes adatelemzés eredményei azt mutatják, hogy a mért FDA értékek által reprezentált teljes mikrobiális anyagcsere aktivitás az egyes PTE (As, Cu, Zn, Cd, Pb) koncentrációkkal összefügg, ugyanakkor a kapcsolat jelentős heterogenitást mutat, és függ a talaj térbeli elhelyezkedéstől, egyes tulajdonságaitól, mint a szervesanyag-tartalom, oldott só- és tápanyagtartalom, valamint a lokálisan felhalmozódott toxikus elemtől. Az eredmények azt mutatják, hogy egyes mikroba fajok idővel képesek alkalmazkodni a szennyezett talaj-mikrokörnyezetekben megnövekedett PTE-koncentrációkhoz. A mikrobiológiai aktivitás megfigyelt heterogenitása ellenére az eredmények töréspontot tártak fel az FDA hidrolízis aktivitás adatsoraiban az FDA=3 FC (fluoreszcein-koncentráció) érték körül, ami arra utal, hogy a mikrobiológiai aktivitást küszöbértékek szabályozzák.

A tanulmány nem jöhetett volna létre az NKFIH által támogatott SNN OTKA 118101 projekt nélkül.

7. A talajhasználat és a talajok bennszülött arbuszkuláris mikorrhiza gombáinak glomalin termelése közti összefüggések vizsgálati tartamkísérletekben

Takács Tünde¹, Kelemen Bettina¹, Kocsis Katica¹, Pabar Sándor¹, Rév Ambrus¹, Juhász Péter¹, Füzy Anna¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

A talajegészség megítélésénél meghatározó a talajok szerves szénkészletének minősége és mennyisége. A talajokban raktározott szén alapvető fontosságú a talajtermékenység alakulásában, ami befolyással van a talajokban a tápelemek körforgalmára, a talaj szerkezetére, víztárolási, szűrési és pufferolási képességére és a talajélőlények sokféleségére.

Az arbuszkuláris mikorrhiza (AM) gombák gazdanövényeik vitalitására, fitneszére és a talajszerkezetre gyakorolt kedvező hatása bizonyított. A hifáik által termelt glomalin a talajok szerves szénkészletének akár 25 %-át is kiteheti, továbbá fontos szerepet játszik a talaj aggregátumok képzésében, ezáltal a talajok vízháztartásának és szerkezetének javításában. A glomalin nehézfémkötő képessége is jelentős. A túlzott műtrágya használat gátolja az AM gombák és növények szimbiotikus kapcsolatának kialakulását, az intenzív és rendszeres talajművelés pedig felszabdálja a talajt behálózó és a növényeket egymással összekötő hifahálózatot.

A kutatásunk fő célja több évtizedes tartamkísérletek – trágyázási (N, P, NPK és szerves trágya), művelési (szántás, kultivátor, direktvetés), intenzív és organikus gazdálkodási módok – talajainak tanulmányozása révén képet kapjunk a talajok humuszanyagainak mennyiségi és minőségi változásairól (SOM, DOC, E4/E6, Q, K), és a bennszülött arbuszkuláris mikorrhiza gombaközösségeinek glomalin termelésén keresztül a szerves szénkészlet alakulásáról és az ezt befolyásoló hatások mértékéről. Martonvásári hiánytrágyázásos, organikus és konvencionális gazdálkodási módokat modellező és józsefmajori művelési tartamkísérletek esetén vizsgáltuk a termesztett növények fajától, azok fejlődésének különböző fenofázisaitól, trágyázástól függően a bennszülött AM gombaközösség fertőzőképessége és glomalin-termelése, továbbá az általános talajkémiai és fizikai paraméterek közti összefüggéseket.

A gyökérekolonizációs paraméterek és a talajok glomalintartalma között jelentős összefüggés nem volt kimutatható. A talajhasználat és ebből adódó talaj fiziko-kémia paraméterek elsősorban a talajok kémhatása, nitrogéntartalma, humusz és vízzoldható humusztartalmának alakulása között jelentős összefüggés mutatható ki. A talajok pH-jának és némileg foszfortartalmának (AL-P) növekedésével a talajok glomalintartalma csökkent, míg a humusztartalom, nitrogéntartalmak (total N, NH₄⁺-N, NO₃⁻-N), makroaggregátum stabilitás között pozitív korreláció volt kimutatható.

A kutatást SA-26/2021 ELKH kiemelt témapályázat keretében végeztük.

8. A precíz talaj/növény/művelés-függő mikrobiális oltóanyag-alkalmazások hazai gyakorlatának áttekintése és értékelése (korreferátum)

Biró Borbála¹

¹*Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Agrárkörnyezettani Tanszék, Budapest*

A mikrobiális oltóanyagok napjaink mindenkori technikái közé tartoznak. Az intenzív mezőgazdasági gyakorlat miatt és a megnövekedett műtrágyaárak miatt is leromló, rosszabbul működő talajokhoz is általános „csodaszerként” próbálják alkalmazni. Ennek során azonban még sincs semmilyen talajtól függő és egyedi alkalmazási gyakorlat még akkor sem, amikor 4 hazai talajfélésegre/körzetre is vannak már néhány éves adatok. A növény-növekedésre gyakorolt kedvező hatás mellett az ipari termékek regisztrációja nem ad lehetőséget a növényvédelmi célok kihangsúlyozására, pedig erre is egyre nagyobb szükség lenne az EU „Zöld megállapodása” és az „Egészséges Talaj és Élelmiszer” misszió szerint. A biotrágya és a bio-kontroll ágens (helytelenül biopeszticid) célú alkalmazások mellett azonban egyre inkább terjed a talajok másodlagos szerkezetére, az aggregátumok stabilitására (morzsa-állékonyságára) is általánosan alkalmasnak ítélt termékek fejlesztése, de a regisztrációnál ez sem kerül elkülönítésre. Az alkalmazási dózisoknál sem fedezhető fel a talajok állapotától való semmilyen függőség. A jelenlegi helyzet így még igen messze jár az igazi precíziótól. Az előadás érinti az oltóanyagban található mikroorganizmusok leggyakoribb típusait, alkalmazásukat és az azok hatásvizsgálatánál alkalmazott talaj-növény tulajdonságokat. Ezek értékelése során a mikrobiális oltóanyagok előnyeit és lehetséges alkalmazásait, illetve azok gátjait is sorra vesszük egy egységes hazai rendszeresség és „precíziós” vizsgáló gyakorlat kialakítási lehetőségének az igényével. Az előadás egyféle vitaanyagként is szolgál, hogy az oltóanyagok alkalmazását minél eredményesebbé és biztonságosan alkalmazhatóvá tudjuk tenni, a műtrágyák és peszticidek csökkentésének az igényével (ahogy azt a BIOFECTOR projekt is célul tűzte ki).

Az előadás eredményeihez hozzájárultak: Domonkos Mónika, Dudás Anita, Horváth Nikoletta, Kocsis Tamás, Ködöböcz László, Matics Heléna, Prettl Nándor, Víg Vitália, Juhos Katalin, Kotroczó Zsolt és Szalai Zita Magdolna

Támogatta az EU-Fp7 BIOFECTOR projektje (www.biofactor.info)

9. Mikrobiológiai talajoltó készítmények vizsgálata savanyú homoktalajon

Makádi Marianna¹, Aranyos Tibor József¹, Orosz Viktória¹, Demeter Ibolya¹, Almási Csilla¹, Daoda Zoltán²

¹Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

²AGRO.bio Hungary Kft., Szombathely

Talajaink mikrobaközössége központi/irányító szerepet tölt be a talajok anyag- és energiaáramaiban, így a talaj termékenységében is. A mikroorganizmusok részt vesznek a lebontó és felépítő folyamatokban, a növények tápanyagokkal történő ellátásában. Életfeltételeik azonban sok esetben kedvezőtlené válnak az agrotechnikai beavatkozások (pl. talajművelés, vegyszerek használata) és az eróziós folyamatok miatt. A mikrobiológiai oltóanyagok alkalmasak lehetnek a talaj biológiai életközössége minőségének javítására, a növénytermesztés számára fontos mikrobiológiai folyamatok fokozására. Kedvező esetben mindez a termés mennyiségének és/vagy minőségének javulásában is megnyilvánulhat.

Mikrobiológiai oltóanyagok hatásának tesztelésére 2018-ban indítottunk egy többévesre tervezett kísérletet 4 különböző talajtípuson. Jelen munkánkban a savanyú homoktalajon tapasztaltakat mutatjuk be. A DE AKIT Nyíregyházi Kutatóintézetének ökológiai gazdálkodási elvek szerint művelt területén beállított négy ismétléses kisparcellás kísérletben a következő kezeléseket vizsgáltuk: 1) kontroll; 2) vetés előtt BactoFil A10 (egyszikű) vagy B10 (kétszikű) + betakarítás után BactoFil Cell; 3) vetés előtt BactoFil A10 vagy B10 és AlgaTer + betakarítás után BactoFil Cell; 4) vetés előtt BactoFil A10 vagy B10 és AlgaTer. Talajmintát a tesztnövény virágzásakor és betakarítás után vettünk a 0-20 cm-es talajrétegből. A tesztnövény 2018-2021 között kukorica, tavaszi árpa, olajretek és őszi búza volt, melyeknek megmértük a termésmennyiségét.

A kísérleti területre jellemző főbb kémiai paraméterek a beállítás előtt: pH_{KCl}: 4,95; KA: 30,93; Humusz: 1,23%; NO₂-NO₃-N: 6,41 mg/kg; AL-P₂O₅: 62,17 mg/kg; AL-K₂O: 108,51 mg/kg. Jelen munkánkban bemutatjuk a talajnedvesség, a mikrobiális biomassza szén (MBC) és a dehidrogenáz (DHA) aktivitás mért értékeit, valamint az összes mért, itt nem ismertett mikrobiológiai paraméterre adott minősítőszám alapján a kezeléshatások éves értékelését a 2018-2021-es évekre. Az éves minősítőszámmal a kezelések összesített hatását tudtuk jellemezni.

Az első négy év eredményei alapján tett megállapításaink:

- a vizsgált mikrobiológiai paraméterek évenkénti és szezonális különbséget mutatnak;
- a különbség (általában) nem függ össze a talaj nedvességtartalmával;
- a növényfaj valószínűleg szintén befolyásolta a kapott eredményeket;
- több mikrobiológiai paraméter egyidejű vizsgálata és az eredmények együttes értékelése/értelmezése javasolható;
- a mikrobiológiai oltóanyagok tartamhatása a talaj szervesanyag-készlete szempontjából kulcstényező a vizsgált gyenge humusztartalmú homok-talajon;
- savanyú homoktalajon a kezelés hatására szignifikáns termésmenyekekedést egyik évben sem tapasztaltunk, ezért a fenntarthatóság értékelése érdekében a növényi biomassza-mérések bevonása is javasolható.

A gazdálkodók számára szükséges lenne egy olyan támogató rendszer, amivel egy adott évben, az adott talajtípusra és növénykultúrára vonatkozóan tudnánk a készítményeket.

10. A csökkentett művelés okozta talaj szervesanyag utánpótlás összetétele és stabilitása

Jakab Gergely^{1,2}, Madarász Balázs^{1,3}, Masoudi Malihe⁴, Dekemati Igor⁵, Al-Graiti Thulfiqar², Szalai Zoltán^{1,2}

¹Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet, Budapest

²Környezet és Tájjöldrajzi Tanszék, Földrajz- és Földtudományi Intézet, ELTE, Budapest

³Agrárkörnyezettani Tanszék, Környezettudományi Intézet, MATE, Budapest

⁴Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, MATE, Gödöllő

⁵Növénytermesztési-tudományok Intézet MATE, Gödöllő

Az intenzív, forgatásos talajművelés jelentős mennyiségű szervesanyag elvesztését okozta a művelt feltalajokból. A degradált talajok erdősítésével, vagy a művelés intenzitásának csökkentésével a talaj szervesanyag tartalma, akár néhány éves időtávon is, növelhető. Ugyanakkor az így visszapótolt szervesanyag talajbeli sorsáról, megkötődéséről, feltáródásáról és kémiai összetételéről csak korlátozottak az ismereteink. A hatótényezők közül a talaj karbonát tartalma meghatározó. Jelen munka egy karbonátos (mezőségi) és egy savanyú (erdő) talajon vizsgálja a csökkentett talajművelés okozta szervesanyag növekmény tulajdonságait. A tartamkísérletek Józsefmajorban és Szentgyörgyváron 19 éve futnak, mindkét helyen a legfelső (0–10 cm) talajréteget mintáztuk. A szervesszén tartalmat és a szervesanyag összetételét elemanalizátorral és FTIR spektroszkópiával vizsgáltuk. A csökkentett művelés mindkét területen megemelte a talaj szervesanyag tartalmát. Az irodalmi adatokkal ellentétben a növekedés nem csak a labilis szervesanyag raktárat érintette, hanem a közepesen és az erősen kötött szervesanyag raktárakban is kimutatható volt. Ez arra utal, hogy az elvesztett szervesanyag megkötési mechanizmusoktól függetlenül, akár szántóföldi növénytermesztés mellett is visszapótolható. Az újonnan eltárolt szervesanyag nem változtatta meg a stabil és a labilis szervesanyag raktárak közötti összetételbeli különbséget, azaz feltehetően a vizsgált körülmények között a különböző raktárak specifikusan kötnek egyes szervesanyag csoportokat. Alapvető különbségként a karbonátos talajon az alifás alkotók domináltak az aggregátumok által másodlagosan, fizikailag kötött szervesanyagban, míg az erdőtalajon a raktárat az aromás alkotók uralták. A különbség nem feltétlenül egyedül a karbonát tartalom következménye, mivel jelentős különbség van a két terület szervesanyag tartalma, agyagásvány összetétele és aggregátum stabilitása tekintetében is. A kutatást a NKFIH-123953, az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat SA41/2021 és az EJP Sic-Soc-Dyn projektjei támogatták.

11. Alternatív belvízkezelési módszerek lehetőségeinek vizsgálata

Pálffy Benjámin¹, Tobak Zalán¹, Fekete István¹, Nagy Sára¹, Barta Károly¹

¹Szegedi Tudományegyetem TTIK, Szeged

Napjaink változó éghajlatához igazodva egyre nagyobb fejtörést okoz a mezőgazdaság számára az aszályos időszakok vízhiányának enyhítése, vagy a víztöbblettel rendelkező időszakokban kialakult belvizek kezelése. Bár a belvíz által tartósan kétfázisúvá váló talaj a kultúrnövényzet teljes pusztulásához vezethet, és a talajban káros reduktív folyamatok erősödését idézheti elő, egyre több szakember szerint idejétmúlt az elvezető-védekező belvízkezelési gyakorlat.

Amellett, hogy az elvezetett vízmennyiséget a gazdaság nem hasznosítja, jelentős teher a nemzetgazdaság számára az elvezetés költsége. Egyre többen állnak ki a víz tájban tartása mellett, melyre több lehetőség is szóba jöhet. Ezeknek az alternatív belvízkezelési módszereknek a hatékonyságát jelentősen befolyásolja az adott terület talajgenetikája és ezzel együtt a belvíz kialakulásának oka.

Kutatásunk három genetikailag eltérő talajú mintaterületen zajlik. A mintaterületeken más a belvíz kialakulásának oka, ebből kifolyólag a víztöbblet hasznosítását is más oldalról kell megközelíteni.

Algyőn az Atkai-Holt-Tiszától délre döntően összegyülekezési típusú belvíz alakul ki, mely elsősorban a magas agyagtartalmú rossz vízvezető képességű talaj okoz. Itt ideiglenes víztározó, majd a víz öntözési célú hasznosítása vagy akár vizes élőhely kialakítása felől közelítjük meg a kérdést.

Szegeden, a Fehér-tó közelében elsősorban a magas talajvízszint miatt alakul ki időszakosan belvíz.

Jászszentlászlón a vízhiányt a csatornában elvezetett víz csökkentésével, szabályozásával próbálják mérsékelni. Ezen a területen talajvíz eredetű összetevője is van a belvíznek, tehát a víz visszatartása nagyobb területű belvízelöntést indukálhat, azonban a talajvízszintek emelkedésével növekvő terméshozam egyértelmű, számszerűsíthető hozadéka az eljárás indokoltságának.

Folyamatban lévő kutatásunk az egyes területeken alkalmazható eljárások hatékonyságát és annak korlátait, az esetlegesen előforduló hátrányos következményeket szándékozik feltárni.

Talajtermékenység, tápanyag-gazdálkodás és talajfizika szekció

1. Levélfelület és gyökér elektromos kapacitás mérések FACE környezetben

Pokovai Klára¹, Cseresnyés Imre¹, Barcza Zoltán², Fodor Nándor¹

¹*Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézet, Budapest*

²*ELTE Meteorológia Tanszék, Budapest*

A levélfelület (leaf area index: LAI) nagyságának ismerete több szempontból is jelentős. Fontos energia és anyagcsere folyamatok helyszíne, illetve az agrotechnikai beavatkozások (pl. trágyázás, eltérő művelési módok alkalmazása) hatására változása lényeges a kutatásban, szaktanácsadásban és növénynevelésben egyaránt.

Az erőteljes, alkalmazkodni képes gyökérrendszer szintén kritikus fontosságú a jobb víz- és tápanyagfelvétel szempontjából, ami viszont növeli a terméshozamot, különösen stresszterhelt környezetben. A gyökérzet aktivitásának in situ nyomon követésére gyökér elektromos kapacitás (CR*) méréseket végeztünk. Ez az első olyan tanulmány, amely dokumentálja a CR* és a LAI roncsolásmentes monitorozásának hatékonyságát szántóföldi körülmények között a termésfejlődés során különböző környezeti feltételek mellett.

Szabadföldi CO₂-dúsítási (free air carbon dioxide enrichment: FACE) kísérlet került beállításra két őszi búzafajtával, két nitrogénellátással (alacsony és magas) és két [CO₂]-szinttel (környezeti és 600 ppm-re emelt) két évben.

Az ismételt CR* mérések alapján a gyökérfejlődés szezonális dinamikája virágzáskor tetőzött, a második évben pedig a kedvezőtlen meteorológiai viszonyok miatt késleltetett növekedést jelzett.

A vegetatív időszakról a virágzásig a CR* erősen korrelált a LAI-val (R²: 0,897–0,962).

A megnövekedett nitrogénellátás és a [CO₂] növekedésre gyakorolt pozitív hatása a magasabb CR* értékekben tükröződött, ami a LAI, a hajtások virágzáskori száraz tömegének és a szemtermésnek a növekedésével járt együtt. A maximális CR* szorosan összefüggött a szemterméssel (R²: 0,805 és 0,867), amikor az adatokat a nitrogén- és CO₂-kezelésekre és az évekre vonatkozóan összevontuk. A CR*-tól és a szemterméstől eltérően a hajtás száraz tömege és LAI-ja szignifikánsan alacsonyabb volt a második évben, feltehetően a súlyos tavaszi aszály okozta megnövekedett gyökér/hajtás arány miatt. A gyökérbe történő megnövekedett biomassza-allokáció később, kedvezőbb időjárási feltételek mellett kompenzálni tudta a termés kiesést. A virágzás stádiumában mért CR* szignifikánsan korrelált a teljes föld feletti biomasszával (R²: 0,715 és 0,727) és a szemterméssel (R²: 0,648 és 0,661) az egyes búzafajták esetében.

Jelen eredmények meggyőzően demonstrálták a roncsolásmentes levélfelület és gyökérkapacitás mérés módszereiben rejlő lehetőségeket a terméshozam előrejelzésére.

A levélfelület és a kapacitásmérés egyszerű, in situ fenotipizáló eszközként részben helyettesítheti az invazív terepi technikákat, és így érdekes lehet a jövőbeni alkalmazás szempontjából.

A 137617 sz. projekt a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, az FK-21 pályázati program finanszírozásában valósult meg. A kutatást a Magyar Kormány GINOP-2.3.2-15-2016-00028 sz. programja támogatta.

2. A karbamid műtrágya felhasználás környezeti terhelését modellező kisparcellás kísérletek eredményeinek bemutatása

Pirkó Béla¹, Koós Sándor¹, Szabó Anita¹, Magyar Marianna¹, Csathó Péter¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Budapest

Az EU 2016-ban elfogadta a légköri szennyező anyagok nemzeti kibocsátásának csökkentéséről szóló irányelvet (NEC-irányelv), amelynek értelmében Magyarországnak 2030-ig 32%-kal kell csökkentenie az ammónia kibocsátást a 2005-ös szinthez képest. Tekintve, hogy az ammónia kibocsátás mintegy 90% -áért a mezőgazdaság felelős, ez a cél nem érhető el a szerves (és szerves) műtrágyák hatékonyabb használata, valamint a különböző tényezők ammónia kibocsátásra gyakorolt hatásának pontos mérése és vizsgálata nélkül.

Ennek érdekében négy termőhelyen (Nagyhörcsök - I., Keszthely - II., Karcag - III., Órbottyán - IV.) kisparcellás kísérletek kerültek beállításra, melyekben nagy dózisu karbamid műtrágya felhasználás mellett meghatározásra került a talajok ammónia kibocsátása a kijuttatást követő időszakban, valamint a talajok ásványi nitrogén tartalmában bekövetkező változások. Az eltérő

kombinációkban elvégzett kezelések kiterjedtek az ammonifikációs inhibitorok hatásának meghatározására, valamint a talajba történő bedolgozás, és a műtrágyadózis-megosztás hatásának vizsgálatára is.

A termőhelyi adottságok jelentős mértékben befolyásolták az ammónia kibocsátást. A legmagasabb ammónia kibocsátás a könnyű fizikai féleségű IV. termőhelyen volt mérhető, a kibocsátás csökkentő technológiák hatása több esetben is korlátozott volt. A talajba történő bedolgozás hatása itt volt a legcsekélyebb mértékű, azonban az inhibitor alkalmazása ebben az esetben is erőteljes kibocsátás csökkenést eredményezett. A kötött karcagi termőhelyen jóval kisebb ammónia kibocsátás volt mérhető, és a talajba történő bedolgozás kibocsátás csökkentő hatása is jelentősebb volt. Az inhibitor minden esetben csökkentette az ammónia kibocsátást, azonban a hatása nagymértékben függött az alkalmazás módjától és a termőhelyi adottságoktól.

Lényeges továbbá, hogy az eltérő dózisok alkalmazása mellett bekövetkező ammónia veszteségek különbsége általában meghaladta a dózisok közötti különbség mértékét. Mindez felhívja a figyelmet a magas műtrágyadózisok alkalmazásával járó környezeti felelősségre, és az ilyen esetekben betartandó technológiai fegyelem fontosságára.

A kutatás az Agrárminisztérium "Agrárkutatások támogatása 2021" megnevezésű előirányzatának támogatásával valósult meg (Támogatói Okirat: AKGF/36-1/2021).

3. Használt víz öntözése cukor- és takarmányrépa növénykultúrában

Kun Ágnes¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Környezettudományi Intézet Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont, Szarvas

A sóhatás alatt álló talajok kiterjedése a világban 1060,1 Mha, ami a klímaváltozás következtében folyamatosan növekszik. A mezőgazdasági termelésnek egyszerre kell szembenéznie a természetes eredetű szikes területek növekedésével (tengerszint emelkedés következtében, egy növekvő aszály jelenségek gyakorisága), az antropogén szikesedés következményeivel (nem megfelelő öntözővíz minőség felhasználás) és az öntözésre hozzáférhető vizek sótartalmának növekedésével (használt vizek sótartalma, felszíni vizek sótartalmának növekedése). A sokszínű probléma kihívás elé állítja a gazdákat a talajművelés és növénytermesztés területén egyaránt. Kutatásom célja, olyan haszonnövény vetésforgóba illesztése, amely Na akkumuláló tulajdonsága miatt, alkalmas lehet a talaj (antropogén) szikesedésének mérséklésére, ezen belül a nátrium koncentráció csökkentésére. Elsődleges szempontok voltak a növényválasztás során, hogy (1) szántóföldi növény alkalmazásával a mezőgazdasági területe ne essen ki a termelésből a remediációs időszak alatt, (2) a termesztett növény hasznosításával a nátriumot akkumuláló fő növényi rész betakarítással elkerüljön a területről, (3) a nátriumot akkumuláló növényi rész hasznosításával ne keletkezzen melléktermék az eljárás során. A fentieket megfontolva, kutatásomhoz cukor- és takarmányrépa fajtákat választottam. A kultúrrépa őse a Földközi-tenger partvidékén található *Beta maritima* L., sótűrő növény, emellett a Na akkumulációs képességét számos tanulmány alátámasztja. A kutatás fő kérdései az alábbiak voltak: Az öntözésnek van-e szignifikáns hatása a vizsgált növények Na koncentráció értékeire? Az öntözővíz Na tartalma befolyásolja-e a vizsgált növények Na koncentráció értékeit? Melyik fajta gyökerében mérhető a legnagyobb Na koncentráció? A szarvasi MATE KÖTI ÖVKI liziméter telepén beállított kísérleteken kívül a

kutatás további célja volt, szabadföldi szántóföldi mintaterületeken (Szentes) vizsgálni talaj tulajdonságok (alaptulajdonságok és tápanyagtartalom, kicserélhető kationok) és a cukorrépa beltartalmi jellemzői (cukortartalom) közötti összefüggéseket, különös tekintettel a répagyökerek nátrium tartalmára és a cukorkinyerés során szennyező anyagnak számító alfa-amini-nitrogén tartalomra.

4. Fermentált és adalékolt baromfitrágya hatása paradicsom termesztettségére tenyészedény kísérletben

Tóth Florence Alexandra¹, Nagy Péter Tamás¹

¹Debreceni Egyetem MÉK- VKI, Debrecen

Az elmúlt évek csapadékszegény időjárása és a talajaink csökkenő szervesanyag készlete valamint az elszabaduló műtrágya árak rávilágítottak az adekvát tápanyagpótlás és a talajnedvesség fenntartásának fontosságára a megfelelő termés hozam és minőség elérése érdekében. Különösen fontos ez a kijelentés a zöldségtermesztési ágazatban, ahol a víz- és tápanyaghiány súlyos termés kiesést és minőségromlást okoz.

Tanulmányunkban olyan tápanyagpótló készítmény tesztelését végeztük el, amely egyszerre kínál lehetőségét a talajok szervesanyag- és vízgazdálkodási tulajdonságainak javítására.

Tenyészedény kísérletben vizsgáltuk a kifejlesztett termékek hatását a talaj vízgazdálkodására és tápanyagszolgáltató képességére.

A kísérletben indikátornövényként paradicsomot (*Solanum lycopersicum* cv. Manó) használtunk.

Kísérletünkben a fermentált baromfitrágyát szuperadszorbens polimerekkel (SAP) és agyagásvánnyal kevertük majd tanulmányoztuk együttes hatásukat a vízfogyasztásra, a tápanyagellátásra és a termésre. A laboratóriumi méréseket a Debreceni Egyetem, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Szerves Anyagok Kutatóközpontjában végeztük.

A kísérletben humuszos homoktalajt használtunk, adott vízkapacitási szinten (VK=60%), amelyet napi öntözéssel biztosítottunk. A talaj vízkapacitási szintjének beállítására desztillált vizet használtunk, hogy elkerüljük a kontrollálatlan tápanyag-utánpótlást.

A vizsgálat fő célja az volt, hogy értékeljük a szervesanyag-SAP-agyagásvány kombinált hatását a talaj egyes fizikai és kémiai tulajdonságaira valamint a termesztett növény vízfogyasztására, a friss tömeg és a szárazanyag-tartalmára illetve néhány beltartalmi mutatójára. Eredményeink rámutattak, hogy a kezelések hatékonyan befolyásolják a paradicsom fajlagos vízfelvételét, növelik friss és szárazanyag-tömegét és kedvezően hatnak a klorofill és karotionoid tartalomra valamint a termés nagyságára.

5. Fermentált és adalékolt baromfitrágya hatása almaültetvény talajának tápanyagszolgáltató képességére

Nagy Péter Tamás¹, Tóth Florence Alexandra¹

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Debrecen

A talaj szervesanyag-tartalmának megőrzése és lehetőség szerinti növelése kiemelt célja napjaink fontosabb agrárprogramjainak (EIP AGRI; "DEMETER" EU LIF, BIOFEKTOR). Mivel az elmúlt évtizedekben a talajok megfelelő szervesanyag-pótlása valamint a vízellátottsági problémák megoldása a természetük számára egyaránt a legnagyobb kihívások közé kerültek. Mindkettőnek igen komoly tápanyaggazdálkodási aspektusa van, ami a klimatikus változások és anomáliák súlyosbodása és felerősödése miatt fokozott jelentőséggel bír. Ma már egyértelműen kijelenthetjük, hogy a hazai gyümölcsösökben a fák víz- és tápanyagigénye egyre nehezebben elégíthető ki, éppen ezért a szervesanyag- és vízmegőrző technikák felértékelődtek az elmúlt évtizedekben.

A tanulmányban adalékolt, fermentált baromfitrágya alkalmazásával beállított kísérletek eredményei kerülnek bemutatásra.

A kísérletek Pallagon a Debreceni Egyetem Kertészeti Kísérleti Telepén kerültek beállításra 2021-ben egy tíz éves, integrált, M9-es alanyon lévő alma (*Malus domestica* Borkh., cv. Pinova) ültetvényben.

A kísérleteket 2021 áprilisában állítottuk be. A készítményeket a csurgó vonalában, a fasor mindkét oldalán 20cm-es mélységben végig a fasor mentén juttattuk ki.

A kísérletek beállítása előtt talajanalízissel megállapítottuk a kísérleti terület talajadottságait, majd a kísérlet beállítását követően havonta történt ismételt talajvizsgálat, hogy tanulmányozzuk a kezelések hatását a talaj felvehető tápanyagformáira.

Azt találtuk, hogy a kezelések nem befolyásolták a talaj kémhatását, viszont a felvehető nitrogén készlet nagyságát kedvezően befolyásolták a kontrollhoz képest. Hatásukra a talaj felvehető mikroelemkészlete növekedett és összeségében a fák tápanyagigénye jobban kielégíthető volt a vizsgált periódusban.

6. Magyar Talajjavító szövetség bemutatkozása

Jáger János¹

¹*Geokör Hungary Kft., Fonyód*

Magyarországon 2,2 millió hektár termőtalaj tekinthető savanyúnak. A terméseket befolyásoló talajhiba megszüntetésére hosszú éveken át a magyar állam támogatásokat nyújtott, ami az utóbbi évtizedekben megszűnt.

A gazdálkodás során a növénytáplálás túlsúlyba került, a talajok termékenységének fenntartása, helyreállítása teljesen kikerült a gondolkodásból.

A szövetség azért alakult 2022-ben, hogy katalizátor legyen a magyar termőföld minőségének javításában és az optimális talajállapot elérésében.

Tessék Sámuel munkássága óta hatalmas gyakorlati és talajtani tudományos tapasztalat keletkezett, ami részben feledésbe merült. A földhasználók nem ismerik és nem is alkalmazzák a talajtani szaktudást, aminek segítségével jobban stabilizálhatják terméseiket a talajaik rendbe tételével.

Röviden emlékeztetőül vázolni szeretném azokat kémiai talajfizikai hatásokat, amelyeket a szakmérnököknek nem kell külön bizonyítani.

Végül a talajttai társaság tagjainak a figyelmét fel szeretném hívni arra, hogy támogató segítségük nélkül a folyamat nem fog újra elindulni.

7. Fraktáldimenzió-elemzés alkalmazása a hazai MARTHA talajfizikai adatbázison

Rajkai Kálmán¹, Fodor Nándor², Hernádi Hilda¹, Barna Gyöngyi¹, Bakacsi Zsófia¹, Makó András¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²ELKH ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A fraktálmélet és alkalmazása a nem szabályos eloszlású talajtani jellemzők, így a talajok szemcseméret- és víztartóképeség-értékeinek a leírására alkalmas. A fraktál értékek segítségével - a talajszemcsék és a közöttük kialakuló talajpórusok – eloszlása és az egyéb talajtulajdonságok közti összefüggések számszerűsíthetők, erre a nemzetközi irodalomból számos példa ismert. A fraktálmélet hazai alkalmazásának feltétele a talajfizikai adatbázis összeállítása és azon a fraktáldimenzió értékek kidolgozása volt, amit a korábbi MTT előadásokban bemutatott előtanulmányok után most a MARTHA adatbázison történő alkalmazással mutatunk be. A talaj szemcseméret eloszlásának (mechanikai összetételének) tömeg-alapú fraktáldimenzióját (Dm) Tyler and Wheatcraft (1992) közleménye szerint határoztuk meg. Az SWRC adatok (pF-görbék víztartóképeség adatai) fraktáldimenziójának (DM) meghatározására Tyler és Wheatcraft (1990) a Brooks és Corey (1964) BC modelljéhez hasonló formuláját alkalmaztuk. A szemcseméret és a pórusméret fraktáldimenziói között szignifikáns statisztikai lineáris kölcsönhatást állapítottunk meg. Természetesen a korreláció messze nem tökéletes, hiszen a talaj víztartó képességét a szilárd talajszemcsék eloszlását jellemző Dm értékeken kívül számos talajtulajdonság (így pl. a talaj szervesanyag tartalma, mikrobiális összetevőinek a mennyisége, illetve az ezekkel összefüggő szerkezetesség, tömődöttség) befolyásolhatja. Javasoljuk emiatt az adatbázis talajbiológiai és talajszerkezeti adatokkal történő továbbfejlesztését.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 sz. pályázata és a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17) támogatta.

Irodalom:

Brooks, R.H., Corey, A.T. (1964): Hydraulic properties of porous media. Colorado State University, 3: 27.

Tyler, S.W. and Wheatcraft, S.W. (1990): Fractal processes in soil water retention. Wat. Res. Res. 26: 1047-1054.

Tyler, S.W., Wheatcraft, S.W. (1992): Fractal scaling of particle-size distribution. Analysis and limitations. Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 362-369.

8. Jellegzetes hazai talajok aggregátum-stabilitás mérésének tapasztalatai

Makó András Szabolcs¹, Barna Gyöngyi¹, Labancz Viktória², Menyhárt László³, Bakacsi Zsófia¹, Hernádi Hilda¹, Dunai Attila⁴, Molnár Sándor¹, Kertész-Kollár Márta¹, Rajkai Kálmán¹

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

²MATE, Szent István Campus, KÖTI, Talajtani Tanszék, Gödöllő

³MATE, Georgikon Campus, Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, Alkalmazott Statisztika Tanszék, Keszthely

⁴MATE, Georgikon Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, Keszthely

A talaj aggregátumainak stabilitása a talaj fenntarthatóságát és a növénytermesztést befolyásoló egyik legfontosabb talajtulajdonság. Az aggregátumok stabilitását nehéz számszerűsíteni és értelmezni. Az aggregátum-stabilitási vizsgálatok célja, hogy megbízható értékelést (rangsorolást) adjanak a talajoknak a víz, a szél és az egyéb szerkezetkárosító hatásokkal szembeni viselkedéséről. Az aggregátumok stabilitásának meghatározására számos módszert alkalmaztak, változó sikerrel. A használatban lévő különböző módszerek megnehezítik az aggregátumok stabilitási adatainak összehasonlítását. Nehéz továbbá egyértelmű összefüggéseket megállapítani az aggregátumok stabilitása és más fontos talajtulajdonságok között.

Kutatásunkban egy reprezentatív nemzeti talajadatbázis, a HunSSD (Magyar Talajszerkezeti Adatbázis) kialakítását tűztük ki elsődleges célul. A jelenleg kb. 250 talajmintából álló adatbázis területarányosan képviseli a jelenleg érvényben lévő hazai talajosztályozás valamennyi fontosabb talajtípusát, tartalmazza a minták legfontosabb talajfizikai és -kémiai alapadatait, a mintázott talajszelvények pontos helyét, a talajhasználatot, felszínborítottságot, és néhány speciális talajvizsgálati adatot (pl. humuszminőségi jellemzők, báziscsere vizsgálatok eredményei, fajlagos felület, talaj hidrofizikai jellemzők). Az adatbázis értelemszerűen kiegészül a talajok szerkezetével kapcsolatos információkkal (morfológiai adatok, aggregátum-eloszlás és különféleképpen meghatározott aggregátum-stabilitási mutatók).

Előadásunkban a HunSSD adatbázis aggregátum-stabilitási mutatóinak mérési módszertanát ismertetjük, illetve bemutatjuk, hogy ezek a mutatók milyen kapcsolatban állnak az egyéb – általunk mért – talajtulajdonságokkal.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 sz. pályázata és a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17)) támogatta.

9. Szerkezeti változékonyság, funkcionális homogenitás - talajszelvény tipizálás egy hazai mélyártéri területen

Kozma Zsolt¹, Decsi Bence¹, Ács Tamás¹, Kardos Máté K.¹, Pinke Zsolt², Pásztor László³, Laborczi Annamária³, Szabó Brigitta⁴

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Zsámbék

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

³Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Talajterképezési és Környezetinformatikai Osztály, Budapest

⁴Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Talajfizikai és Vízgazdálkodási Osztály, Budapest

A talajadatokat is hasznosító környezettudományok terén visszatérő kérdés, hogy vajon a talajfizikai/talajszerkezeti tulajdonságok jelentős térbeli változékonysága hasonlóan nagymértékű különbségeket eredményez-e a talajok vízgazdálkodási, illetve a vízgyűjtők hidrológiai viselkedésében. A szakirodalom a felvetésre gyakran hivatkozik a "strukturális heterogenitás kontra funkcionális homogenitás" kifejezéssel. Az elméleti kérdésfelvetésnek jelentős gyakorlati vonatkozása is van: a talajtani adatbázisok térbeli és tematikus elérhetőségének fejlődése jelentősen javítja a hidrológiai modellek bemenő adatellátottságát, ami látszólag a paraméter kalibráció jelentőségét is csökkenti.

Elemzésünkben ezt a kérdéskört jártuk körül egy, a Tisza hazai szakaszára eső mélyártéri terület vizsgálatával. A 242 km²-es egykori vízjárta ártéri területen a vályog, iszapos agyagos vályog és agyag talajok a legjellemzőbbek. A talajtípusokat a DOSoReMI.hu-ból származó 100 m felbontású, 6 db GSM standard mélységben rendelkezésre álló USDA textúratérképekkel írtuk le, amik összesen 407 db különböző vertikális talajtextúra kombinációt eredményeztek. Ezen talajszelvények mindegyikére felállítottunk egy numerikus talajvízforgalmi modellt Hydrus-1D környezetben. A 407 db azonos felépítésű modellkonfiguráció egyedül a felső 2 m-nyi réteg talajtani paraméterezésében tért el egymástól. A 10 éves szimulációkban alkalmazott napi lépésű peremfeltételek az alföldi, belvizes területre jellemző hidrometeorológiai viszonyokat reprezentálták (kaszálo területhasználat, felszíni vízborítás lehetősége és talajvízhatás). A számítási eredményekből több mutatószámot származtattunk (felszíni vízborítás tartósság, gyökérszóna átlagos víztelítettsége, átlagos talajvízszint, stb.). Ezt követően a talajszelvényeket két úton csoportosítottuk: (i) a talajtani tulajdonságaik alapján és (ii) a szimulációkból levezetett mutatószámok alapján. Végül elkészítettük a kétfajta csoportosítás alapján a terület talajainak vízgazdálkodási térképét. Ez az eljárás lehetővé tette, hogy összevegyük a tisztán a talajinformációkra épülő csoportosítást és az elemzésben bemutatott, hidrológiai viselkedésen alapuló osztályozást.

A eredmények megerősítik a kiinduló felvetést: a nagyarányú szerkezeti változékonysághoz csak kisebb mértékű hidrológiai variabilitás párosul. Ezért az eljárást országosan is tervezzük alkalmazni a MARTHA adatbázis részletesen felmért szelvényei segítségével.

10. Hiányzó talajadatok származtatása és harmonizálása SWAT+ modellezéshez európai kisvízgyűjtőkön

Kassai Piroska¹, Braun Péter¹, Cerkasova Natalja², Nemes Attila³, Witing Felix⁴, Strauch Michael⁴, Volk Martin⁴, Szabó Brigitta¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Keszthely

²Klaipeda University, Marine Research Institute; Texas A&M AgriLife Blackland Research and Extension Center, Klaipeda, Litvánia; Temple, Texas (USA)

³Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Ås, Norvégia

⁴Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Németország

A klímatudatos vízgazdálkodási és mezőgazdasági tervezéséhez ismernünk kell, hogy a víz- és tápanyag körforgásban zajló folyamatok hogyan reagálnak az éghajlati és földhasználati változásokra. A változások hatásainak elemzéséhez részletes térbeli talajtani információkra van szükség.

Az OPTAIN (H2020) projekt keretében a SWAT+ (Soil and Water Assessment Tool) modellt használjuk különböző vízvisszatartó intézkedések (NSWRM) növénytermesztésre és

környezetre gyakorolt hatásainak számszerűsítésére vízgyűjtő léptékben. A modell sokféle talajjal kapcsolatos bemeneti adatot igényel, beleértve a talaj számos fizikai, hidrológiai tulajdonságát, valamint erodálhatóságát és tápanyagtartalmát.

A projekt 14 európai kisvízgyűjtőre, mint esettanulmányra fókuszál. Az egyes vízgyűjtőkre elérhető talajadatok igen változatosak a talajtulajdonságok lefedettsége, a mérési módszerek és a felbontás szempontjából. A rendelkezésre álló adatokat a SWAT+ modell által használt talajparaméterekké szükséges konvertálni, valamint a hiányzó adatokat egyéb adatokból származtatni. Jelen munkában bemutatjuk, hogy a SWAT+ modellhez szükséges talajadatok hogyan állíthatók elő meglévő adatok harmonizálásával, konverziójával és a hiányzó adatok becslésével. Munkánkban kiemelt hangsúlyt fektettünk a talajfizikai és hidrológiai tulajdonságok számítására, a talaj foszfortartalmának térképezésére és a szemcseméret-eloszlási adatok harmonizálására.

Az OPTAIN projekt az Európai Unió Horizon 2020 kutatási és innovációs program alapjánól részesül támogatásban a 862756. számú támogatási megállapodás értelmében.

11. Többrétegű geofizikai mérések és szemcseeloszlás vizsgálatok adatainak összefüggés elemzése egy Dél-Dunántúli mintaterületen

Eke István¹, Hermann Tamás², Makó András³, Tóth Tamás⁴, Tóth Zoltán⁵

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Fesztetics Doktori Iskola, Keszthely

²Felsőbbfokú Tanulmányok Intézete, Kőszeg

³Eötvös Lóránd Kutatói Hálózat Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézet, Budapest

⁴Geomega Kft, Budapest

⁵MATE Georgikon Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, Keszthely

A precíziós mezőgazdálkodás során ma már elengedhetetlen a művelt területek talajtulajdonságainak pontos megismerése, és a homogén termőzónák elkülönítése. A talajfoltok lehatárolását, a homogén termőzónák elkülönítését geofizikai módszerekkel is elvégezhetjük. A mezőgazdasági geofizikai vizsgálatok általában a talajprofilon belüli (0-2 m mélységben) változások körvonalazására koncentrálnak. Ezekkel a módszerekkel a talaj felső művelt rétegének, esetleg a talajszelvény mélyebb rétegeinek feltérképezésével egy olyan átfogó képet kapunk a talajtulajdonságok változékonyságáról, ami alkalmas egyes talajparaméterek direkt becslésére mérésére is, de leginkább a talajtulajdonságok változásának számszerűsítésére használatosak.

A Dél-dunántúli, zimányi 32 hektáros mintaterületen a CMD-MiniExplorer + CMD-Explorer műszerrel elektromágneses vezetőképesség mérés történt. A mérést 25 méteres hálózat mentén 6 mélységintervallumban (0,25/0,5/0,9/1,1/2,1/3,3 m) végeztük. A mérések alapján a talaj szemcseméret összetétel, illetve a nedvességtartalom változása egyértelműen nyomon követhető volt mind a feltalajban, mind pedig a mélyebben húzódó talajrétegekben.

A mintaterület elektromos ellenállás térképe alapján három jellemző pontot választottunk ki (jó, közepes, és gyenge vezetőképességű területek). A három kiválasztott pontban kézi fúróval bolygatott talajmintavételezés történt, a talaj egyedi tulajdonságaitól függően 1,7-2,7 m mélységig. A mintákon talajnedvességet mértünk és mechanikai összetétel vizsgálatot végeztünk. A szemcseeloszlást lézerdiffraktometriás módszerrel, Hydro LV diszpergáló

egységgel felszerelt Malvern Mastersizer 3000 típusú készülékkel mértük az ATK TAKI Talajfizikai laboratóriumában.

A vizsgálatunkban a talaj elektromos ellenállás mérés által kimutatott változásokat és a lézeres szemcseméret-elemzés adatait hasonlítottuk össze. Azt vizsgáltuk, hogy a szemcseméret változás, illetve a talajnedvesség változása milyen eltéréseket eredményez a talaj elektromos ellenállás értékeiben.

12. EM38-4 az első elektromágneses vezetőképességmérő műszer, amely a folyamatosan haladó mérés közben kétréteges inverziót szolgáltat

Vincze László¹

¹Geoelectro Kft., Nagykovácsi

Az elektromágneses vezetőképességmérő műszerek népszerűek a talajtani vizsgálatokban és a precíziós mezőgazdaságban. Érintés mentesen, folyamatos haladás mellett képes megmérni a talaj elektromos vezetőképesség átlagát a tekercestávolság és tekercs orientáció által meghatározott behatolású tértartományban. A Geonics Ltd. EM38MK2 berendezése az egyik legnépszerűbb, legelterjedtebb tagja a fent említett műszercsaládnak. Ez a műszer 1m -es és 0.5 m-es tekercs távolságaival vertikális üzemmódban 1.5-0.75 m, míg horizontális üzemmódban 0.75-0.375 m behatolást biztosít. A Geonics cég újabb fejlesztése az EM38-4 berendezés négy tekercs távolságot (0.5, 0.75, 0.88, 1.0 m) tartalmaz, így duplájára növekedett a lehetséges behatolási mélységek száma. Az igazán unikális ezen új műszerben azonban az, hogy az adatgyűjtő szoftverébe beépítettek egy valós idejű kétréteges inverziós modult. A folyamatosan haladó mérés során így azonnal láthatóvá válik a talaj rétegzettsége.

Talajgenetikai és talajtérképezési szekció

1. Vegyigár a talajban, a helyspecifikus mezőgazdasági szolgáltatások egy 70 éves poszter árnyékában

Láng Vince¹, Czákó Iván², Csenki Sándor¹

¹Discovery Center nKft, Gödöllő

²Karotin Kft, Szeged

A legújabb mezőgazdasági forradalom az adatot és az ebből nyert információt helyezi a gazdálkodás középpontjába. Ennek eredményeként az elmúlt 20 évben újabb és újabb technológiák jelentek meg melyek nagyobb felbontású, pontosabb és gyorsabb adatgyűjtés reményében gyorsan meghódították a modern mezőgazdasági piacokat. Az eszközök adott pedoklimatikus körülmények közötti tesztelése, a megbízhatóságuk validálása, a sztenderdizálás elmaradt. Míg a hagyományos tápanyaggazdálkodási rendszerek akkreditált laboratóriumi mérési módszerek eredményén alapulnak, a helyspecifikus gazdálkodás sok esetben ezeken a „fekete doboz” módszereken alapszik a felvételezést, adatgyűjtést és a kiterjesztést, geostatistikai módszereket illetően is. Az EU-s irányelvek mint a Green deal, a

Farm to Fork stratégia, vagy akár az új KAP, elő kívánja segíteni a digitális eszközök használatát a tápanyaggazdálkodásban, sőt akár egyes támogatásokat ezen eszközök használatához kötné, így segítve a stratégiákban rögzített műtrágya felhasználás csökkenést. Azonban ezen eszközök és módszerek validációja, sztenderdizálása nélkül sok esetben nagyobb környezeti és gazdasági kárt okozunk mintha a jól bevált szokás alapon végeznénk a tápanyaggazdálkodást. Ennek eredményeképpen a gazdálkodók a kezdeti sikertelenség után bizalmatlanná válnak a technológia iránt, így évekkal visszavetve az adatalapú, fenntartható gazdálkodási környezet megteremtését.

A fentieket alátámasztandó egy Somogy megyei táblán vizsgáltuk a különböző modern talajfelvételező módszerek korrelációját a tábla egyes, talajtanilag jól elkülöníthető részeinek hozampotenciáljával. A vizsgált módszerek között megtalálhatók a különböző talajszkennerek, a műhold és drón alapú távérzékelés, hozamtérképezés, különböző talajmintázási módszerek és a részletes talajtérképezés hazai és nemzetközi osztályzási információkkal kiegészítve. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a vizsgált táblához hasonló adottságokkal rendelkező területeken, több gyors és népszerű módszer igen gyenge korrelációt mutat a hozampotenciállal és egyes a szaktanácsadási gyakorlatban negligált, domborzat modellből levezethető változók lényegesen jobban használhatók egy tervezési folyamat során. A vizsgálatnak része volt az adott módszereken alapuló szaktanácsok összehasonlítása és validálása, mely az előzőeknél is jelentősebb különbségeket mutatott, több esetben köszönhetően a felvételezés hibáját multiplifikáló helytelen geostatistikai módszernek a vizsgálati pontok kiterjesztése során.

A vizsgálat eredményei jól demonstrálják a szaktanácsadási szakma hitelességének megőrzése érdekében az eszközök és módszerek mielőbbi validálásának, sztenderdizálásának szükségességét a különböző talajtani viszonyok mellett, mivel egyelőre a helyspecifikus gazdálkodás szent grálja nem létezik a piacon, és vélhetően a hazai változatos talajviszonyok mellett ez nem is várható, inkább az adott viszonyok mellett legjobban adaptálható eszközök és módszerek azonosítása szükséges.

2. A genetikai talajszintek és másodlagos tulajdonságok pontos helyszíni dokumentálásának jelentősége a talajképződési folyamatok értelmezésében, a talajok osztályozásában és térképezésében

Michéli Erika¹, Nagy Judit¹, Dobos Endre¹, Csorba Ádám¹, Fuchs Márta¹

¹MATE Talajtani Tanszék, Gödöllő

A talajosztályozási rendszerek általában a talajok termékenységét és környezeti funkcióit leginkább meghatározó tulajdonságokat alkalmazzák az egyes egységek elkülönítő kritériumaiként. Ezek leggyakrabban a talaj szerves anyaga, kémhatása, karbonátok és más sók jelenléte, textúrája, szerkezete, színe és a hidromorf bélyegek, illetve a felsoroltak mélységi megjelenése.

A Dokucsajevi elveken nyugvó hazai genetikai szemléletű talajföldrajzi osztályozási rendszerünk is e tulajdonságokat alkalmazza a talajok képződését meghatározó folyamatok megítélésére, a talajok osztályozási egységeinek meghatározására és térképezésére.

Az előadás a TIM pontok tapasztalatai (helyszíni jegyzőkönyvek, laboreredmények) alapján szemlélteti a genetikai szinteknek, a szintek vertikális tagolódásának, a közettani

különbségeknek és a másodlagos tulajdonságok pontos meghatározásának és dokumentálásának jelentőségét a talajképződési folyamatok értelmezésében, a talajok osztályozásában és térképezésében.

Fotók, ábrák és adatok segítségével kerülnek bemutatásra leggyakoribb talajtípusaink leírásában előforduló szintek és másodlagos tulajdonságok, és azok értelmezése.

Kiemelten foglalkozunk az egyes tulajdonságok helyszíni felismerését és becslését támogató modern eszközökkel (terepi XRF, mini spektrofotométer, terepi vegyszerek).

A pontos leírásoknak, a hazai talajosztályozási egységek meghatározásában betöltött szerepe mellett, bemutatásra kerül a nemzetközi korrelációs rendszer, a WRB (a Talajok Világ Referencia Bázisának) egységeivel történő megfeleltetésben és a precíziós gazdálkodás célú térképezésben betöltött szerepük is.

3. Talajosztályozási rendszerek biomassza becslési alkalmasságának értékelése enyhén szikes táblán belül

Tóth Tibor¹, Gallai Bence², Novák Tibor³, Czigány Szabolcs⁴, Makó András¹, Kocsis Mihály⁵, Árvai Máttyás⁵, Mészáros János⁵, László Péter⁵, Koós Sándor⁵, Balog Kitti⁵

¹Taki, Budapest

²Soproni Egyetem, Sopron

³Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet, Debrecen

⁴Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet, Pécs

⁵ATK Talajtani Intézet, Budapest

A K 124290 számú OTKA projekt lehetőséget nyújt arra, hogy a talajosztályozási rendszereket sokoldalúan összehasonlítsuk. A munka szorosan illeszkedik a magyar talajtanban hosszú évek után feltámadt vitahangulathoz, aminek a jelenlegi tárgya a hazai talajosztályozás megújításának szükségessége (lásd Agrokémia és Talajtan 68/2). Ehhez kapcsolódóan szükséges a bevezetendő osztályozás előnyeinek bizonyítása mind az ökoszisztéma szolgáltatások számszerű becslése (ennek lehetséges módszerét mutatjuk meg most), mind az optimális térképi lehatárolás esetében is (ez utóbbival egy most előkészítés alatt lévő közlemény foglalkozik majd). A folyami öntéseken kialakult szikes parcellákon a növekvő felszíni magasság csökkenő talaj-sótartalommal, de növekvő biomasszával jár együtt. 100 méteres rácshálóban (85 szelvény) végzett szelvényleírás alapján az USDA Soil Taxonomy, a magyar genetikus talajosztályozás és a FAO/IUSS World Reference Base négy szintjének a biomassza (10 éves átlag vegetációs index) becslési alkalmasságát értékeltük és vizsgáltuk az osztályoknak a felszíni magassággal mutatott összefüggését is. A vegetációs index (NDVI) értékei az osztályozások első szintjén tükrözték a talajfejlődés szakaszait (a legkevésbé fejlettől a legfejlettebbig). A gyakorlati alkalmazás értékelése során a részletesebb 3-4 szinteken a magyar osztályozás nyújtotta a legnagyobb elválást és a magassággal a legszorosabb összefüggést. Ezek a szintek a WRB mutatta a legegyneműbb osztályokat és a Soil Taxonomy használta a legkevesebb osztályt, ugyanakkor a legkevésbé egyenmű osztályokat és a leggyengébb összefüggést a magassággal. A magyar osztályozás és a WRB is jól szerepelt a legtöbb szempont szerint, de a WRB mutatta a legegyneműbb osztályokat, ugyanakkor kétszer annyi osztályt határolt el, mint a magyar osztályozás, négyszer annyit, mint a Soil Taxonomy, ennek megfelelően csökkent ezek egyenműsége.

A talajosztályozási rendszerek alapos vizsgálatok nélküli bevezetése a szándékával ellentétes hatást válthat ki az osztályok különbözősége, az osztályok egyneműsége, a környezeti változókkal való összefüggés, és a lehető legkevesebb osztály szempontjából is.

4. Gyorsan változó redox környezet szerepe a felgyorsuló hidromorf talaj képződésben

Szalai Zoltán^{1,2}, Ringer Marianna¹, Németh Tibor², Sipos Péter¹, Pekker Péter³, Jakab Gergely¹

¹Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Budapest

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

³Pannon Egyetem, Veszprém

A talajfejlődés egyik kulcsa a talajban lejátszódó mállás, ill. ezzel kapcsolatban az oldatba került talajalkotók elmozdulása. A talaj ásványi fázisának fejlődése évezredes időléptéket ölel fel, amit a tartós vízzel való telítettség jelentősen lerövidíthet. A témában elérhető szakirodalmi források ezt a folyamatot több évszázados folyamatként interpretálják. A periódusosan ingadozó redox viszonyok pedogén mállást fokozó szerepével a szakirodalmi források nem számolnak, jóllehet ez a folyamat a talajban végbemenő mállási folyamatokat akár évtizedes időléptékre is gyorsíthatják. Jelen előadásban ennek a jelenségnek a bizonyítására teszünk kísérletet.

Az általunk tanulmányozott talajok képződése 1963-ban kezdődött meg, amikor egy lápi dinamikájú területre jelentős mennyiségű nyers meszes homok került. Az egykori, eltemetett tőzeg a vizsgált szelvényekben 80 és 120 cm-es mélységeiben húzódik. A területen 2010-es évektől kezdve egy redox monitoring állomás működik, amely a vizsgált talajok különböző szintjeiben rögzít Eh és pH értékeket. Az ásványi fázist szemcse analízissel, szelektív kioldásokkal, röntgen pordiffrakcióval, röntgen fluoreszcens spektroszkópiával, izotóp arány tömegspektrometriával és transzmissziós elektronmikroszkóppal vizsgáltuk. A talajképző anyag eredetét Ruxton-féle index-szel és Ti/Zr aránnyal igazoltuk. A talaj szerves anyaga fizikai frakcionálást követően CHNS elemanalizátorral volt vizsgálva.

A vizsgált talajok A és B szintjeiben november és június között redukzív viszonyok vannak. A redukzív környezet fluktuálva vált oxidatívra. A fluktuáló redox környezet a B szintben a leghosszabb. A feltalajban hosszan tartó redukzív környezet a talajképződés kezdeti fázisára is hatással van. A H és A szintekben magas a szerves törmelék (POM) aránya, a talaj szervesanyag (SOM) C:N aránya a területre jellemző sások miatt magas maradt. Az SOM savas karakterisztikája még a nagy mennyiségű karbonáttörmelék mellett is enyhén savas pH-t biztosít a feltalajban. Pedogén ásványok (vas oxihidroxidok, agyagásványok) sem a szomszédos homokbucka anyagában, sem a vizsgált talajszelvények C szintjeiben nem voltak kimutathatók. Az elmúlt hatvan éves időszakban a pedogén vasásványok közül lepidokrokit elsősorban az A szintben, a goethit pedig a legintenzívebb redox ingadozási szintben jelent meg. Ugyanezen szintekben a szmektitok jelenléte is megfigyelhető. A legintenzívebb anyagátrendeződés a karbonátokhoz köthető. A feltalajban feloldódó csigahéj törmelék anyaga a mélybe szálló talajvízzel szintén mélybe mosódik, ahol a megemelkedő pH hatására vegyes karbonátok formájában kicsapódik. Ennek eredetét a karbonát felhalmozódási szintek $\delta^{13}\text{C}$ értékeivel igazoltuk.

A kutatás igazolta, hogy a pedogén vas és szilikát ásványok erősen ingadozó redox környezetben már 50 éves időtávban is létre jöhetnek. A karbonátok képződése a talajszintek közötti jelentős pH különbségekre vezethető vissza.

A kutatást az ELKH SA41/2021 és az OTKA K123953 projektje támogatta.

5. Precíziós gazdálkodást támogató talajtérképezés és talajképződési modell a Dél-Hajdúságban

Dobos Endre¹

¹Miskolci Egyetem, Miskolc

A bemutatott munka keretében a precíziós gazdálkodást megalapozó talajtani adatbázisok készültek el. Kidolgozásra kerültek a táblák térbeli talaj és talajdiagnosztikai elemek elterjedését magyarázó modellek, melyek átültethetők a Dél-hHajdúság hasonló adottságú területeire. A munka terepi szelvényfeltérést, morfológiai elemzést és a térképezést támogató digitális talajtérképezési elemek ötvözeteképpen kialakított módszertan alapján készült el, kiemelt szerepet szánva a táblán belüli termőképességet magyarázó relatív domborzati és diagnosztikai jellemzőinek. A feltérképezett táblák a Hajdúszoboszló, Kaba, Nádudvar háromszögben, a Dél-Hajdúság területén helyezkednek el. A terület a Hajdúháttól eltérően jelentősen vízjárta vidék, felszínformáit jelenleg is a hajdani erősen meanderező kis esésű folyók és patakok alluviális üledékei építik fel. Ezen vízfolyások medrei, illetve az általuk felépített övzátony rendszerek, folyóhátak és az elhagyott medrek jelenleg is felismerhetők, mind az úrfelvételeken, mind a domborzatmodelleken. A folyóhátak közé gyakran 2 lefolyástalan, mélyfekvésű területek szorultak, ahol jelenleg is erősebb vízhatással, és a nehezebb, agyagosabb textúra miatt gyakran pangó vizekkel is találkozunk. A folyóhátakon a vízhatás nem jellemző, az övzátonyok mélyebb barázdáiban mélyebb humuszos szintű, lejtőhordalékos talajokat találunk, gyakran gyenge vízhatással, míg az övzátonyrendszerek magasabb gerincein erodáltabb, sekélyebb, felszínhez közeli mészfelhalmozódással jellemzett talajok fordulnak elő, alacsonyabb humusztartalommal. A hajdani medrek felé süllyedő oldalakon megjelenik a sóhatás. A terület talajképző kőzetének nagy része agyagos vályog fizikai féleségű áthalmazott lösz és folyóvízi iszap keveréke. Ettől eltérő anyagot csak a folyóhátak durvább, homokosabb szövetű üledékei jelentenek.

6. Nagy felbontású légi lézerszkennelt adatok alkalmazása a mikrodomborzati viszonyok térképezésében

Burai Péter¹

¹Debreceni Egyetem, Távérzékelési Szolgáltató Központ, Debrecen

A légi lézerszkenneléssel készült adatok nagy területről biztosítanak homogén és pontos adatokat a felszíni objektumok geometriájáról. A feltételek lombmentes időszakban készülnek, így a mikrodomborzati viszonyokról is pontos képet kaphatunk. A korszerű nagy teljesítményű légi lézerszkennerek nagy pontsűrűséggel pásztázzák a felszínt így már azok a felszíni formációk is jól detektálhatóak a felvételeken, amelyek a hagyományos geodéziai vagy fotogrammetriai módszerekkel nem lehetséges. A nagy teljesítményű szenzor akár több mint 1000km²-es napi teljesítménnyel is képesek nagy pontsűrűségű adatfelvételezésre. Az adatok

pontossága néhány cm-es hibahatárral megbízhatóan alkalmazható akár geodéziai feladatokra is. A LiDAR adatfelvételezés másik előnye, hogy a módszer ismételtető és akár a néhány cm-es felszíni változások is jól detektálhatóak. Kutatásunk során több különböző mintaterületen vizsgáltuk az adatbázisok alkalmazási lehetőségeit, elsősorban az eróziós tevékenység vizsgálatában. Dombvidéki és alföldi mintaterületeken, különböző felszínborítások mellett, lehetőségünk volt a módszer alkalmazhatóságának tesztelésére. A terepmodellből nyert különböző térinformatikai rétegeket eredményesen alkalmaztuk a különböző térbeli mintázatok és eróziós folyamatok meghatározásában.

7. Nagy térbeli részletességű talajtani adatok szerepe az agrár-digitalizáció világában

Kocsis Mihály¹, Magyar Zoltán², Makó András¹, Pásztor László¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²Talaj-Kontroll Bt., Bak

Napjainkban egyre többször hangzik el az agrár-digitalizáció kifejezés, használata szinte mindennaposá vált, lett légyen szó a mezőgazdaság bármely ágazatáról, szinte központi témává kezd válni ez a fogalom. Nemcsak a precíziós növénytermesztéshez, illetve a gazdálkodási üzemvitelhez és a gazdák adatszolgáltatáshoz kapcsolódik, hanem érinti a szektoron belül pl. az állattartást és a gyümölcs- és zöldségkertészetet is. Egy jól működő mezőgazdasági döntés- és adatszolgáltató rendszer, olyan digitális környezetben alapszik, amely nemcsak termelésből származó adatokat, valamint szenzoros vagy távérzékelte információkat vesz figyelembe, hanem magába integrálja és felhasználja a hagyományosan mért talajtani adatokat is.

Magyarország több mint 110 éves talajtérképezési és felvételezési szaktudására alapulva a talajokra vonatkozó adatok terén európai, sőt még világviszonylatban is nagyhatalomnak számít. Sajnos a hazai talajadat forrásokkal igen mostohán bánunk, nem becsüljük értékükön őket, illetve nem aknázzuk ki a bennük rejlő lehetőségeket. Főként az 1980-as évek első felében az egész országra elkészült, földértékelési mintateres talajszelvényezések, illetve az, 1991-re a földterületeink 64%-ra kiterjedő, 1:10.000-es méretarányú genetikai üzemi és földminősítési talajtérképek anyagai szenvednek hányatott sorsot, kallódnak igen gyakran gazdátlanul. A szakigazgatási rendszer utóbbi 20 évben történő folyamatos átalakításai során, a költözködések közben a talajtérképezési anyagokból jelentős adatrészek veszttek el. A megyei szakigazgatás adat- és térképtárai több esetben is vizes, dohos, rágszaló- és rovarjárta helyiségekben kerültek elhelyezésre.

A nagyméretarányú talajtérképezések talajszelvényeinek helyszíni leírásai, valamint laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvei igen értékes talajadat források. Digitalizálásuk, adatbázisba rendezésük és térinformatikai adaptációjuk még a mai napig nem történt meg, pedig a munka elvégzése legalább 20 éve, meg-megújulva napirenden van. Kezdeményezték többször is archiválásukat, de ez nem valósult meg, megmenthetőségük a 24. óra utolsó perceihez érkezett.

Tanulmányunk célja, hogy az 1:10.000-es talajtérképezés adataira felhívjuk a figyelmet, illetve bemutassuk talajinformációs értékeit. Bizonyosak vagyunk abban, hogy az archív talajadatok feldolgozása nagyban hozzásegíthet bennünket a hazai termőterületek részletes

megismeréséhez, igen fontos talajtani háttér információkkal gyarapíthatja a precíziós növénytermesztést, mindezzel hozzájárulva az agrár-digitalizáció valós kibontakozásához.

8. A talajok szerves szénkészletének és változásának országos térképezése: Kihívások és lehetséges megoldások

Szatmári Gábor¹, Laborczi Annamária¹, Pirkó Béla¹, Koós Sándor¹, Bakacsi Zsófia¹, Takács Katalin¹, Mészáros János¹, Kovács Zsófia Adrienn¹, Pásztor László¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

Számos hazai és nemzetközi kezdeményezés támaszkodik a talajban raktározott szerves szénkészletek változására vonatkozó, térben kifejezett információkra az éghajlatváltozás mérséklésére, a vízbiztonságra, az élelmiszer-biztonságra, illetve a talaj- és tájdegradáció semlegességére irányuló szakpolitikák támogatása érdekében. Az elmúlt években korszerű digitális talajtérképezési technikák felhasználásával tér- és időbeli becsléseket tettünk a talajok szénkészletére és változására, valamint ezek térbeli bizonytalanságának becslésére országos léptékben. E kutatások során számos módszertani kihívással szembesültünk. Például azon bizonytalanság modellezési megközelítések, amelyek a hibaeloszlás normalitását és szóráshomogenitását feltételezik, pontatlan bizonytalanság becsléseket eredményezhetnek, mivel a szénkészletre vonatkozó adatok gyakran pozitív ferde eloszlást mutatnak, így a bizonytalanság és a becsült érték között pozitív kapcsolat áll fenn. Azt is tapasztaltuk, hogy a térbeli átlagok bizonytalansága erősen függ a becslési hibák térbeli korrelációjától. Még ha találunk is olyan digitális talajtérképezési technikát, amely mind a térbeli becslés, mind a térbeli bizonytalanság számszerűsítésének tekintetében pontos, a kis térbeli volumenre vonatkoztatott becslések bizonytalansága túl nagy lehet ahhoz, hogy statisztikailag szignifikáns szénkészlet-változásokat mutassunk ki. Továbbá a különböző évekre vonatkozó becslési hibák korrelálhatnak egymással, amit figyelembe kell venni a szénkészletváltozás bizonytalanságának megbízható jellemzésekor. Előadásunk célja, hogy saját példáinkon keresztül szemléltessük ezeket a módszertani kihívásokat, illetve bemutassunk néhány lehetséges megoldást, valamint tágabb kontextusban megvitassuk azokat. Véleményünk szerint ez nemcsak a talajban raktározott szénkészletek változásának pontos és megbízható becsléséhez, hanem annak tér- és időbeli változékonyságának jobb megértéséhez is hozzájárulhat.

9. A LUCAS és TIM talajtani adatbázisok összehasonlító elemzése országos prediktív térképezéshez

Benő András¹, Kocsis Mihály¹, Bakacsi Zsófia¹, Satmári Gábor¹, Kassai Piroska¹, Szabó Brigitta¹, Laborczi Annamária¹, Pásztor László¹

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Keszthely

Az Európai Unió által finanszírozott EJP SOIL projekt keretében felvetődött, hogy az EU teljes területét lefedő LUCAS feltalaj adatbázist és az egyes országok talajinformációs adatbázisait milyen módon lehetne harmonizálni, illetve egymással kiegészíteni vagy javítani abból a célból, hogy részletesebb, egész Európát lefedő talajtérképek szülessenek, melyek döntést támogató segédanyagként szolgálhatnak többek közt az európai agrár-környezetpolitika számára.

Előadásunkban egy országos esettanulmányt kívánok bemutatni, mely összeveti a Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszer (TIM) és a LandUse/CoverAreaframeSurvey (LUCAS) feltalaj adatbázis térbeli reprezentativitását, valamint a két adathalmaz felhasználásával készült térképeket.

A LUCAS és a nemzeti talajinformációs adatbázisok közötti különbségek elsősorban a talajtulajdonságok mérésére használt különböző laboratóriumi módszerekben, valamint az eltérő mintavételezési stratégiákban (mintavételi hely, mintavételi mélység) keresendők. Az adatok átváltása konverziós egyenletek és interpolációs módszerek (mass preserving splines) használatával történt, melyekkel a különböző mértékegységek és laboratóriumi módszereket kívántuk közös nevezőre hozni, valamint a mintavételi mélységet egységesíteni. Az adatbázisok statisztikai egyes talajtulajdonságokra vonatkozó reprezentativitását kétféle vizsgálat keretében teszteltük: empirikus eloszlásfüggvénnyel, illetve földhasználati kategóriák szerint aggregált átlagértékekkel. Kolgomorov-Smirnov tesztek eredményei azt mutatták, hogy a két adatbázismintái ugyanazon populációból származhatnak, azonban a földhasználati kategóriákra aggregált összehasonlítás alapján lényegesek az eltérések több elsődleges talajtulajdonság (pH, szervesanyag-, és mésztartalom, szemcse frakciók) esetében is.

Következő körben a két adatbázis egész országra kiterjedő térbeli prediktivitását vizsgáltuk. A fő talajtulajdonságok térképpárjait elkészítettük a két mintahalmazra ugyanazon segédváltozók és talajtérképezési módszerek felhasználásával. Az eredménytérkép párokat összehasonlítottuk globális- és cellánkénti statisztikai vizsgálatokkal egyaránt. Továbbá páronként alapstatisztikai összehasonlítást is végeztünk (hisztogram, scatterplot), melyekkel a térbeli eloszlás különbségeit vizsgáltuk.

Előadásunkban eredményeinkről és tapasztalatainkról fogunk beszámolni.

10. Egyes erdőállományok szénkészlete a Dunántúlon

Végh Péter¹, Horváth Adrienn², Bidló András²

¹Soproni Egyetem, Nagykanizsa

²Soproni Egyetem, Sopron

A légkörben feldúsuló üvegházhatású gázok közül elsősorban a megnövekedett széndioxid koncentráció a felelős a klíma globális szintű változásért. A légköri széndioxid megkötésében és tárolásában kulcsszerepet játszanak az erdei ökoszisztémák. Előzetes vizsgálatokból tudjuk, hogy az erdei ökoszisztémák talajában tárolt szerves szén mennyisége nagyságrendileg megegyezik a föld feletti szerves anyagban (biomasszában) tárolt szén mennyiségével. Míg az utóbbiról számtalan adat áll rendelkezésünkre, a talajban tárolt szerves szén mennyiségével kapcsolatban kevés adatunk van.

Kutatásunk fő célja a különböző klimatikus körülmények között található erdei ökoszisztémák talajában és föld feletti biomasszájában tárolt szerves szénkészlet felmérésére volt.

Az elmúlt időszakban mintegy 23 kijelölt erdőállományban (bükk, kocsánytalan tölgy, cser) vettünk mintát az egyes erdőállományok talajában tárolt szerves szén mennyiségének meghatározása érdekében. A talaj mintavétellel egyidejűleg felmértük az egyes állományok mintavételi pont közelében meglévő élőfakészletét is. A talajokból talajfúrás segítségével vettünk bolygatatlan talajmintákat 100 cm, illetve 110 cm-es mélységig.

A kapott eredményeinket más vizsgálatok eredményeivel is összehasonlítottuk. A más vizsgálatokhoz hasonlóan a felső talajrétegekben tárolt szén mennyisége volt a legmagasabb, ugyanakkor az egységes alapközetben, egymáshoz közeli, de eltérő fafajösszetételű állományok szénkészlete között viszonylag jelentős eltérést tapasztaltunk. Összességében vizsgálataink során azt a megállapítást tettük, hogy a kocsánytalan tölgyes állományok alatt nagyobb mennyiségű szén raktározódott a talajban, mint a bükkös állományokban.

Napjainkban egyre nagyobb kérdés, hogy a klímaváltozás milyen mértékben érinti fafajaink elterjedését. Az érzékenyebb bükköt, ezenfelül még a kocsánytalan tölgyesek bizonyos részét is várhatóan felváltják majd a szárazsódásra kevésbé érzékeny fafajok (pl: csertölgy, olasz tölgy, szürke tölgy). Ezzel párhuzamosan esetlegesen számíthatunk arra, hogy az erdőállományok talajának szénmegkötő kapacitása változni fog.

„Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

11. A Gödöllői-dombság szervesanyagban gazdag talajszintjének modellezése különböző környezeti paraméterek segítségével

Nagy Judit Rita¹, Láng Vince², Vadnai Péter¹, Csorba Ádám¹, Michéli Erika¹

¹MATE KÖTI Talajtani Tanszék, BUDAPEST

²Discovery R&D Center Nonprofit Kft., Gödöllő

A Gödöllői-dombság talajainak szervesanyagban gazdag szintjének mélységi modellezését tűztem ki célul, különböző környezeti paraméterek segítségével. Vizsgálataim helyszínül a Gödöllői-dombságban egy 10x10km-es területet jelöltem ki. A mintavételezést a GlobalSoilMap.net projekthez kapcsolódó African Soil Information Service (AfSIS) projektben alkalmazott módszer (Land Degradation Surveillance Framework) szerint végeztük. A mintázás során 160 georeferált mintapont és 480 további nem georeferált alpont domborzatra, tájhasználatra, különböző talaj paraméterekre vonatkozó adatait rögzítettük. A begyűjtött minták laboratóriumi vizsgálata után a kapott eredményeimet összevettem a terepen becsült értékekkel; szükség esetén korrigáltam, újramértem. Ezt követően a terepi adatokból és a laboratóriumi mérésekből összeállított, ellenőrzött adatbázist vizsgáltam, elsősorban azokra a paraméterekre fókuszálva, amelyek térképi fedvénye is rendelkezésemre állt, illetve amelyek leginkább befolyásolhatják a talaj szervesanyagban gazdag szintjének mélységét. A térinformatikai modell alapjául szolgáló döntési fát a DTREG program segítségével hoztam létre. Vizsgálataimhoz a területre jellemző talajképző közzel kapcsolatos adatokat a MÁFI által készített Magyarország fedett földtani térképe alapján származtattam. A domborzati paraméterek jellemzéséhez a FÖMI 1:10.000 méretarányú topográfiai térképek szintvonalrajzaiból elkészített domborzatmodelljét alkalmaztam. A tájhasználatra vonatkozó adatok a CORINE Land Cover adatbázis alapján készültek.

A végső modellbe az alábbi környezeti paramétereket vontam be: lejtőszög, lejtőpozíció, fekvés, magasság, tájhasználat, talajképző közet. A fedvények elkészítése után a DTREG program által létrehozott fa-struktúra alapján modelleztem a várható szervesanyagban gazdag szint mélységét. A modell lefutása után egy olyan 20x20 méter pixelméretű rasztert kaptam

végeredményül, amely minden egyes cellájában tartalmazza az adott pixelre jellemző szervesanyagban gazdag szint mélységét. Az eredmények statisztikailag megalapozott értékeléséhez a területre készült, humuszos szint mélységére vonatkozó adatokat is tartalmazó Kreybig adatbázis pontállományát használtam. Az állomány minden pontjához hozzárendeltem a modellezett réteg pixelértékét, majd a két érték különbségének abszolút értékével jellemeztem az eltérést, centiméterben.

A Kreybig-adatokkal való validálás eredményéből megállapítható, hogy az összevetett pontok 21%-ának esetében teljes egyezést mutatnak, továbbá a pontok 62%-ában 20 cm, vagy azon belüli eltérést kaptam, emellett 80 cm-es, vagy annál nagyobb eltérést szinte egyáltalán nem mutatnak az eredményeim.

A létrehozott modell pontossága további rétegek, attribútumok, vagy műholdfelvételek bevonásával, illetve esetlegesen az általam használt döntési fa helyett más módszer alkalmazásával tovább javítható.

Oktatási, talajkémiai, talajásványtani és talajszennyezettségi szekció

1. Hargitai-féle humuszminőség vizsgálati módszer bemutatása jellegzetes hazai talajtípusokon

Molnár Sándor¹, Draskovits Eszter¹, Barna Gyöngyi¹, Bakacsi Zsófia¹, Makó András¹
¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

A különféle humuszanyagok minőségének, a stabil és a kevésbé stabil humusz egymáshoz viszonyított arányának ismeretében pontosabb képet kaphatunk a talajok állapotáról. A humusz pontos kémiai szerkezetének vizsgálatához számtalan módszer ismert. A legegyszerűbb eljárások azok, ahol a humuszfrakciókat különböző oldószerekkel kioldják és az oldat fényelnyelését mérik. A Hargitai-féle, kétoldószeres vizsgálatnál a talajból 0,5% NaOH-os és 1% NaF-os kivonatot készítünk (Hargitai, 1983). A NaOH-ban a nyers, frissen képződött, savas jellegű humuszanyagok (fulvosavak) oldódnak, a NaF-ban pedig a stabilabb szerkezetű, kondenzáltabb humuszanyagok (huminsavak). Ez utóbbiak a talajok tápanyag-szolgáltatásában és a talajszerkezet kialakításában fontos szerepet játszanak, adszorpciós képességük és pufferelő hatásuk nagyobb. A Hargitai-féle humuszminőség index (Q) úgy számolható, hogy hullámhosszanként a NaF-os oldatban mért extinkciót (fényelnyelést) osztjuk a NaOH-os oldatban mért extinkcióval, majd a 9 hullámhosszra számított hányadosokat átlagoljuk. A humusz-stabilitási koefficiens (K) a humuszminőség index (Q) és az összes humusztartalom (H) hányadosa. Általánosságban minél nagyobb a Q értéke, annál inkább a nagymolekulájú, jó minőségű humuszanyagok vannak jelen a talajban. A módszer kiemelkedő értéke, hogy a nemcsak egy minőségi megkülönböztetést nyújt, hanem általa a talajtípusok humuszminőség alapján nagyságrendileg jól elkülöníthetők egymástól.

Korábbi kutatásaink során 27 hazai talajszelvény vizsgálati eredményei a Hargitai-féle humuszminőség vizsgálati módszer jelentőségét, létjogosultságát támasztották alá. Jelen munkánkban további 28 minta elemzésével, a jellemző hazai talajtípusok országos előfordulási

arányát reprezentáló összesen 55 talajszelvény vizsgálata során kiemelten foglalkozunk a talajok humuszminőségének Hargitai-féle kétoldószeres optikai módszerrel történő meghatározásával és elemzésével.

A különböző főtípusba tartozó talajok humuszos szintjeiben a K érték számításakor nagyságrendbeli eltéréseket tapasztaltunk: láptalajok (0,04), szikes talajok (0,10), barna erdőtalajok (0,60), közethatású talajok (1,04), váztalajok (1,53), réti talajok (1,94) és csernozjom talajok (10,22).

Eredményeink alapján megállapítható, hogy Hargitai-féle vizsgálat egy megbízható és jól reprodukálható módszer a talajok humuszminőségének jellemzésére. A módszer hazai elterjesztése mellett a nemzetközi tudományos közvélemény érdeklődésére is számot tarthat.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 pályázat támogatásával végeztük.

Irodalom:

Hargitai, L., 1983. Talajok környezetvédelmi kapacitásának meghatározása humuszállapotuk alapján. *Agrokémia és Talajtan*. 32 (3-4). 360–364.

2. Titán-dioxid nanorészecskék tulajdonságainak változása talajkivonatokban

Solymos Karolina¹, Ariya Badam¹, Babcsányi Izabella¹, Pap Zsolt¹, Farsang Andrea¹

¹*University of Szeged, Szeged*

A TiO₂ nanorészecskéknek napjainkban már rendkívül széleskörű a felhasználása, elsősorban élelmiszerek adalékanyagaiban, napfényvédő készítményekben, festékek pigmentjeiben találhatóak meg, de fotokatalizátorként is alkalmazzák őket.

A TiO₂-t tartalmazó anyagok az idő folyamán erodálódnak, elkopnak, a felhasználásuk révén is könnyen a környezetbe, ezáltal a pedig a talajba kerülhetnek. A talajban nanorészecskéknek a felületi tulajdonságai nagyban megváltozhatnak, ezáltal fokozódhat a toxicitásuk, amely potenciális környezeti és ökológiai kockázatot jelenthet. Ezért is nagyon fontos szempont az, hogy ezen anyagok talajban történő viselkedését pontosan megismerjük.

A kutatásunk célja a TiO₂ nanorészecskék és különböző típusú talajok egymással való interakciójának vizsgálata. Az ezzel kapcsolatos legfontosabb kérdések, hogy: i) a különböző kristályfázú TiO₂ részecskéknek hogyan változnak meg a felületi tulajdonságai (aggregáció, adszorpció) talajkivonatokban; illetve ii) a talajkivonatok tulajdonságait (kémhatás, ionösszetétel, ionerősség, szervesanyag-tartalom) hogyan befolyásolja a TiO₂ az interakció folyamán.

Vizsgálatainkhoz két különböző típusú talajt választottunk ki, amelyek eltérő kémhatással (savanyú/gyengén lúgos) és szervesanyag-tartalommal (alacsony/magas) rendelkeznek. A kísérlet folyamán a talajkivonatokot deionizált vízzel készítettük el (talaj:d.v. = 1:2,5), és eltérő kristályszerkezetű TiO₂ részecskéket alkalmaztunk (tisztá rutilt és anatázt) hozzá.

A talajkivonatokban adszorbeálódott nanorészecskék esetleges morfológiai változásait pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM), kristályszerkezetének összetételét röntgendiffrakciós (XRD) módszerrel, a felszíni tulajdonságokat (a részecskék felületén megkötődött szerves

anyag, hidrofilitás változása) pedig infravörös spektroszkópiával (IR) határoztuk meg. Emellett vizsgáltuk még, hogy a részecskék hogyan befolyásolják a kivonatok kémhatását, ionerősségét és szervesanyag-tartalmát (KOI).

A SEM és az XRD eredményeink azt mutatták, hogy morfológiai szempontból és kristályszerkezet-összetételben nem következtek be elváltozások. Az IR vizsgálatok során azonban jelentős felszíni változást tapasztaltunk kristályszerkezettől függően is, amely nagyban befolyásolja a részecskék aktivitását, illetve a hidrofilitásukat is. Az adszorpciós kísérlet után a talajkivonatok ionerőssége és szervesanyag-tartalma nem változott, azonban a pH a rutil esetében csökkent ($0,6 \pm 0,1$).

3. Szilfélék passzív és indukált toxikuselem-felvételének vizsgálata szennyvízüledékkel szennyezett talajból tenyészedényes kísérletben

Dr. Simon László¹, dr. Uri Zsuzsanna¹, dr. Vigh Szabolcs¹, dr. Vincze György¹, Irinyiné dr. Oláh Katalin¹

¹Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza

Fényszobás tenyészedényes szabadföldi kísérletben hasonlítottuk össze két szilfaj (mezei szil – *Ulmus minor* L.; turkesztáni szil – *Ulmus pumila* L. 'Pusztá') szerveinek toxikuselem-felvételét. A fákat 4 hónapon át a Debrecen-lovásszugi rekultivált szennyvízülepítő toxikus elemekkel enyhén (31,8 mg/kg Ni, 173 mg/kg Zn) vagy erősen (120 mg/kg Cr) szennyezett feltalaján neveltük. E szennyezett talajhoz 2,3 tömegszázalék légszáras silócirokhajtást (szár+levél) kevertünk (1,31 mg/kg Ni, 141 mg/kg Zn, 1,17 mg/kg Cr), melyet a Debrecen-lovásszugi kísérleti területen természetünk. Feltételeztük, hogy a talajban feltáródó szerves anyag megváltoztatja a tesztnövények elemfelvételét, indukálja toxikuselem-fitoextrakcióját. A kontroll, toxikus elemekkel kevésbé szennyezett talaj (47,4 mg/kg Ni, 55,1 mg/kg Zn, 43,3 mg/kg Cr) a Nyíregyházi Egyetem Nyírtelek Ferenc-tanyai tangazdaságából származott. Megállapítottuk, hogy a turkesztáni szil általában több toxikus elemet vett fel a föld feletti szerveiben (vesszőiben Ni–0,41; Zn–12,6; Cr–2,09 mg/kg-ot, leveleiben Ni–0,42; Zn–24,6; Cr–0,49 mg/kg-ot mértünk), mint a mezei szil (vesszőiben Ni–0,33; Zn–11,5; Cr–1,74 mg/kg-ot, leveleiben Ni–0,50; Zn–16,2; Cr–0,45 mg/kg-ot mértünk), melyet a kijuttatott, feltáródott cirokhajtás jelentősen megemelt. A cirokhajtással kezelt turkesztáni szil vesszőiben, illetve leveleiben 0,58 és 0,56 mg/kg nikkelt; 20,6 és 39,5 mg/kg cinket és 3,13 és 0,69 mg/kg krómot mértünk, míg a mezei szil vesszőiben és leveleiben ezek az értékek nikkal esetén 0,48 és 0,66 mg/kg; cink esetén 15,1 és 26,0 mg/kg, míg króm esetén 2,32 és 0,65 mg/kg között változtak. Hasonló különbségeket figyelhettünk meg a kevésbé szennyezett nyírteleki kontroll talajon is. A megvizsgált szilfajok válaszreakcióit (gyökerek, vesszők, ill. levelek zöldtömege, szárazanyag-tartalma) és a toxikuselem-akkumulációt komplexen értékelve megállapítottuk, hogy a Debrecen-lovásszugi rekultivált szennyvízülepítő toxikus elemekkel szennyezett fedőtalaajára turkesztáni szil célszerű telepíteni, mert ez a faj a környezeti stressz-faktorok iránt toleránsabb és jobban fejlődik, mint a mezei szil, valamint passzív vagy indukált toxikuselem-fitoextrakció szempontjából hatékonyabb annál.

A kutatómunkát a GINOP 2.2.1-15-2017-00042 „K+F versenyképességi és kiválósági együttműködések” program keretén belül a „A Pannon régió növényeinek genetikai hasznosítása” c. pályázat támogatta.

4. A talajtan oktatásának 214 éve a magyarországi erdészeti felsőoktatásban

Bidló András¹, Banadics Adrienn¹

¹*Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron*

A magyarországi felsőfokú erdészeti oktatás 1808-ban indult meg Selmecebányán és azóta is megszakítások nélkül zajlik. Már az oktatást megindító Wilckens Henrik Dávid is tárgyalja a legfontosabb termőhelyi tényezőket, így a földrajzi fekvést, az éghajlatot és a talajt. 1835-ben Feistmantel Rudolfot nevezték ki az Erdészeti Tanintézet vezetőjévé, aki az első félévben oktatta Az Erdészeti mineralógia – talajtan, kőzettan, illetve az Erdészeti klímatan tantárgyakat. 1845-től az erdőmérnök hallgatók már vegytant is tanultak. A Selmeci Akadémián a magyar nyelvű képzés 1867-ben indult meg Wagner Károly vezetésével, az ekkor bevezetett tanrendben a hallgatók Kísérleti természettant, Ásvány és földtan encyclopoediát és Talaj és klímatant hallgattak, az oktatás mind elméleti, mind gyakorlati órák keretében folyt. 1882-ben jelent meg Fekete Lajos akadémiai tanár 184 oldalas könyve Erdészeti talajtan címen. 1886-ban Bencze Gergely vette át az oktatás, aki egy ma is korszerűnek tartott komplex ökológiai szemléletet érvényesített az akkori erdészeti felsőoktatásban, miszerint az erdésznek a talajtani, meteorológiai ismeretekkel kell rendelkeznie, és hasznos, ha a talajkémiai lehetőségeket is ismeri. 1904-től a hallgatók 3 félévben tanulták a talajtani ismereteket. Míg második félévben az „Általános geológia”, illetve a „Talaj és klímatant” oktatására került sor, addig a harmadik félévben „Agrikultur-chemiai analízis” című tárgyat oktatták.

A I. világháború után Sopronba költözött akadémián Vági István oktatta a talajtanhoz kapcsolódó tantárgyakat, így az Ásvány- és kőzetant, a Termőhelyismerettan I. és II.-öt. Később új tárgyként jelenik meg a Földtan és a – Fehér Dániel által oktatott - Az erdőtalajok mikrobiológiája tantárgy. A 40-es évek végén, az 50-es évek elején változó tanrendekkel és változó célkitűzésekkel találkozunk, a szakmai tárgyak háttérbe szorultak. 1954-től a hallgatók egy félév geológiát, két félév erdészeti talajtant és egy félév éghajlattant hallgattak. 1958-tól az oktatás 4 féléven keresztül (erdészeti talajtan, erdészeti talajmikrobiológia, erdészeti éghajlattan, geológia) Pántos György vezetésével zajlott. 1983-ban a tanszék vezetését Szodfridt István vette át, az oktatás 3 féléven keresztül folyt (Erdészeti meteorológia, Termőhelyismerettan I-II.). 1990-ben a Földtan újból megjelent az oktatásban.

Az utóbbi évtizedekben az talajtan oktatása az Erdőmérnöki Karon folyamatosan változásban van, ugyanakkor igyekszünk megőrizni azt a komplex ökológiai szemléletet, amelyet közel 150 éve képvisel az erdészeti felsőoktatás.

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

5. Társadalmi bevonódást támogató talajtant népszerűsítő rendezvények és képzések és azok célcsoportjai

Kovács Károly Zoltán¹, Dobos Endre¹

¹Miskolci Egyetem, Miskolc

Mindennapos az időjárásról beszélgetni. A klímatudományok tudománynépszerűsítő sikereinek oka, hogy az időjárást közvetlenül érzékeljük. A talajtan kihívásai ennél összetettebbek. Első körben legfontosabb, hogy az élelmiszer- és ivóvíz- biztonság illetve a talajállapotok közvetlen kapcsolatát tudatosítsa.

A társadalmi bevonódás, az ismeretterjesztés a talajvédelem alapja. Ennek legnyilvánvalóbb célcsoportja a mezőgazdasági termelők, kik talajhasználó tevékenységüket az ország területének 53%-án folytatják és a talajállapotok változásait közvetlenül érzékelik. De a társadalmi bevonódás tekintetében csekély eredmény, hiszen az összes mezőgazdaságban dolgozó alig 5%-a a nemzetgazdaság összes résztvevőjének, 2-2,5%-a teljes lakosságnak.

A széleskörű elérés legkönnyebben a természettudományos érdeklődésű diákok köreiben lehetséges, ahol a leghatékonyabb a táboroztatás. Egyéb témáktól elzártnan, szórakoztató programokkal felváltva, 2-3 napra, még túrérhátáron belül, talajszelvényekbe csalogatható célcsoport. A felnőttek esetében legfeljebb 1-1/2 napos események érnek célt, de a toborzáshoz a szakmai kötődés a talajtanhoz elkerülhetetlen.

Fontos, és népszerű csatorna az on-line tér, ahol rövid videók a figyelemfelkeltést, és hosszabb filmek az ismeretterjesztést, képzést szolgálják. Itt a célcsoport változó, de legjellemzőbb az agrár kötődésű érdeklődő.

6. SZEMLEKÖRÖK - a talaj-növény rendszerre alapozott, határszemle típusú, agrár felnőtt továbbképzési módszer bemutatása

Szabó István¹, Daoda Zoltán², Dr. Vona Viktória³, Dr. Vona Márton³

¹Pro-Feed Kft, Szada

²AGRO.bio Hungary Kft, Budapest

³Csernozjom Kft., Budapest

A SZEMLEKÖRÖK határszemle típusú szakmai tájékoztató sorozat, amelynek létrehozását a változó körülmények tették szükségessé:

- A pandémia miatt a személyes találkozásokat a hatályos rendeletek korlátozták, de a szabadban tartott, kis csoportos („körök”) munkavégzést nem akadályozták.
- A növénytermesztésben az elméletet a gyakorlat igényeihez kell szabni ahhoz, hogy jól használható tudássá váljon, és gyakorlatias tudásátadásra a helyszíni adottságok (talaj és növény) megvannak.
- Az agrárium számos szakterületén felgyorsult a technológiai fejlődés, új vizsgálati módszerek és képző technikák jelentek meg, amelyeket mielőbb meg kell ismerniük a szakembereknek és alkalmazniuk kell tudni a gyakorlatban.
- Ahhoz, hogy a termelés kockázatát és kitértségét növelő környezeti hatásokkal (pl. klímaváltozás, aszály), a társadalmi környezet változásának kihívásaival (pl. Green Deal,

háborús konfliktus), a gazdasági feltételek kiszámíthatatlanságával (pl. input anyagok és energiahordozók árai) eredményesen fel tudják venni a küzdelmet, az agráriumban dolgozó szakembereknek naprakész tudással kell rendelkezniük. A meglévő ismeretek folyamatos bővítése megkerülhetetlen. A tudás átadásának leghatékonyabb módja pedig az, ami a helyszín, a módszer és a tartalom tekintetében is megfelel a napi gyakorlat elvárásainak.

A SZEMLEKÖRÖK formája határszemle, amely a gazdászok számára a tábla, a talaj, a növény állomány szemrevételezését, állapotának felmérését, azaz egyfajta diagnózis felállítását, az időszerű tennivalók meghatározását, azaz konkrét döntések meghozatalát jelenti. A klasszikus formájában mindez több szakember együttes jelenlétével történik, így lehetőségük van konzultációra, szakmai vitára, álláspontjaik, véleményük ütköztetésére és egyeztetésére. Az eredmény pedig olyan gyakorlatias döntés, amely időben és helyben is precíz és okszerű!

„A helvéciai szemlekörre nagy érdeklődéssel érkeztek a szakmérnök kollégák a mérnöktovábbképzés keretében. A talajélet és a növények tápanyagfelvételének kapcsolatára voltak kíváncsiak. A gyümölcsfa fenológiai állapota alapján került bemutatásra a növény adott stádiumában szükséges tápanyagigénye, valamint az ellátottság alapján a stressztűrő-képessége. A talajszelvényben tapasztaltak alapján a vízhiány miatt a mikorrhizák és a hormonok szerepéről tájékozódhattunk a homoktalajon.” (Kujáni Lászlóné, Bács-Kiskun megyei MNM Kamara elnök – HELVÉCIAI SZEMLEKÖR)

„A Szemlekörök legfontosabb üzenete, hogyan vehető figyelembe a napi gazdálkodás során a TALAJ-NÖVÉNY RENDSZER működése, ami gyakran a „nem látható” tényezőkön múlik, mint a talaj mélyebb rétegei, a mikroorganizmusok, a növény korai fejlettségi állapota. Fontosnak tartom a komplexitás gyakorlati szemléletű bemutatását.” (Dr. Makádi Marianna, tudományos főmunkatárs, Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet – TISZAVASVÁRI SZEMLEKÖR).

Posztterek

1. Talajlégzés és enzimaktivitás vizsgálatok nyírségi savanyú homoktalajon

Aranyos Tibor József¹, Orosz Viktória¹, Henszel István¹, Bongár Klára¹, Makádi Marianna¹

¹Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

Napjainkban a talaj egészségének és minőségének védelme egyre inkább felértékelődik. Az intenzív talajhasználat, valamint a klímaváltozás hatására fellépő talajdegradációs folyamatok jelentős területeket érintenek, aminek következtében világszerte a talajminőség kedvezőtlen változása figyelhető meg. A talajminőség romlása hazánkban is nagy területre terjed ki, ezért különösen fontos, hogy a talajok állapotáról és a talajminőség szempontjából fontos talajfunkciókról minél több információ álljon rendelkezésünkre.

A talajminőségben bekövetkező változásokról a talaj mikrobiológiai aktivitásának vizsgálata megfelelő választ adhat, ezért in situ talajlégzés és enzimaktivitás méréseket folytattunk savanyú homoktalajon. Vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet kezelésében álló Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletben végeztük eltérő tápanyag-utánpótlási rendszerekben (parlag, istállótrágya, istállótrágya és műtrágya, zöldtrágya). A dehidrogenáz enzimaktivitás az MSZ-08-1721/3-86 alapján, a TTC-vel (trifenil-tetrazólium-klorid) kezelt talajban képződő formazán mérésével, az invertáz enzim aktivitásának mérése a képződő glükóz mennyiségének meghatározásával történt.

A talaj enzimaktivitás vizsgálatok és a talaj szén-dioxid emissziós mérések eredményei a szerves anyag input kedvező hatását igazolták. Emellett a talaj fizikai-kémiai tulajdonságaiban bekövetkező pozitív változások is megfigyelhetők. A talajlégzés intenzitása az istállótrágya kezelésben volt a legnagyobb, míg a kontrollnak tekinthető parlagoltatás kezelésben a legkisebb. Az invertáz és dehidrogenáz enzimaktivitás szintén az istállótrágya, illetve az istállótrágya és műtrágya kezeléseknél volt a legmagasabb. A talaj kémhatása a zöldtrágya és a parlagoltatás kezeléseknél volt a legsavanyúbb, míg az istállótrágya kezelésben mértük a legnagyobb pH-értéket. A talaj hőmérséklete a zöldtrágya kezelésben volt a legmagasabb, míg az istállótrágya kezeléseknél a legalacsonyabb, amely az eltérő növényesítéssel magyarázható. A térfogattömeg értékek alapján mindhárom szervesanyag kezelés talajtömődöttséget csökkentő hatása statisztikailag igazolt. A korrelációs számítás szerint a talajlégzés intenzitását elsősorban a talajminták térfogattömege, a talaj kémhatása, valamint a talaj szervesanyag-tartalma befolyásolta. Az eredmények tehát egyértelműen megerősítik a talajok szervesanyag-utánpótlásának fontosságát, mely nagymértékben hozzájárulhat a talajminőség fenntartásához.

2. A dolomit, dolomit+lignit keverék és NPK műtrágya hatásvizsgálata savanyú homoktalajon

Balláné Dr. Kovács Andrea¹, Kincses Sándorné¹, Juhász Evelin¹, Kremper Rita¹, Tállai Magdolna¹

¹Debreceni Egyetem, Debrecen

Két éves tenyészedényes kísérletsorozatban elemeztük a dolomit (3t/ha), az NPK műtrágya, dolomit+NPK és a dolomit-lignit+NPK (11:1, 3t/ha) keverék hatását, utóhatását a hónapos

reték és az angolperje növekedésére, valamint a savanyú homoktalaj kémiai tulajdonságaira. A dolomit kijuttatás első évében igazolhatóan nőtt, a dolomit NPK kiegészítésével még fokozottabban növekedett a hónapos reték biomasszatömege. A homoktalaj pHKCl értéke majd egy egységgel növekedett (3,76- ról 4,63-ra), az AL oldható magnézium duplájára (55 mg/kg-ról 110 mg/kg-ra), az AL-Ca értéke kismértékben emelkedett a reték tápelemfelvételén túl is a dolomit hatására. A dolomit igazolhatóan mérsékelte az NPK műtrágyák savanyító hatását. A dolomit lignittel való kiegészítésének hatására nem módosult sem a biomasszatömeg, sem a mért talajparaméterek.

A kísérlet második évében angolperje termesztésével oly módon folytattuk a kísérletet, hogy az azonos kezelések talajait kettéosztottuk. Az egyik csoportban újbóli kezelések alkalmazása nélkül folytattuk az utóhatás kísérletet, a másik csoportban pedig az előző évi kezeléseket, azonos adagban megismételtük. Ezáltal a második kísérleti évben a dolomit és NPK kezelések utóhatását és az ismételt kijuttatásuk hatásait tudtuk elemezni. A dolomittal kezelt edényekben a kijuttatás második évében is igazolhatóan nőtt az angolperje biomasszatömege és a dolomit jelentős növény által felvehető magnéziumot szolgáltatott. Mind a növény magnéziumtartalma, mind az AL-Mg jelentősen megnövekedett a kontrollhoz képest. Bár a talaj AL-Ca értéke a kontrollhoz képest kis mértékben nőtt a dolomitos kezelésben, az angolperje kalcium-tartalma nem változott. A második évben a dolomit hatására igazolhatóan nőtt a talaj AL-K₂O és AL-P₂O₅ tartalma, ugyanakkor növényi P-, K -tartalom növekedés nem volt igazolható. A homoktalaj pHKCl értéke még tovább nőtt a kontrollhoz képest (4,06-5,48). A két egymást követő évben történő 3t/ha adagú dolomitkijuttatás is kedvező hatású volt, az angolperje biomasszatömege és a növény magnéziumfelvétele tovább fokozódott. A talaj AL oldható Mg-tartalma igazolhatóan még tovább nőtt, ugyanakkor az AL-Ca értéke nem változott. A dolomittal kezelt edényekben mindkét kísérleti évben több magnézium hasznosult, mint kalcium. A homoktalaj pHKCl értéke a kétszeri dolomit kijuttatás hatására a kontrollhoz képest tovább növekedett (4,06-5,89), aminek következtében a mangán oldhatósága, és a növényi mangánfelvétel is csökkent.

3. Reprezentatív hazai talajszelvények kationcserélő képességének vizsgálata és összefüggései más talajtulajdonságokkal

Barna Gyöngyi¹, Tóth Tibor¹, Hernádi Hilda¹, Rékási Márk¹, Novák Tibor², Bakacsi Zsófia¹, Labancz Viktoria³, Molnár Sándor¹, Draskovits Eszter¹, Makó András¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Földtudományi Intézet, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, Debrecen

³MATE, Szent István Campus, KÖTI, Talajtani Tanszék, Gödöllő

Egy országos reprezentativitású jellegzetes magyarországi talajokból álló adatbázis kialakítását kezdtük meg 2016-ban, főként a talajok fizikai és fiziko-kémiai tulajdonságaira fókuszálva. Jelen közleményünkben a talajok kationcserélő képességét (T-érték) vizsgáltuk és annak kapcsolatát más talajtulajdonságokkal.

A feltárt 56 talajszelvény mindegyik szintjéből történt bolygatott és bolygatatlan mintavételezés. Az alapparamétereket a hazai talajvizsgáló módszerek alapján határoztuk meg.

A többváltozós regressziós analízis eredményeként azt kaptuk az egész adatbázisra, hogy a T-értéket leginkább befolyásoló talajtulajdonságok a következők (csökkenő fontossággal): humusztartalom, agyagtartalom, mésztartalom, Hargitai-féle humuszminőségi mutató (K). Amikor az érvényben lévő hazai talajosztályozás egyes főtípusaira lebontva vizsgáltuk a talajtulajdonságok hatását, akkor eltérő fontossági sorrendet tapasztaltunk. Így pl. a váztalajok esetében a mésztartalom volt a T-értéket leginkább (pozitívan) befolyásoló paraméter, a közethatású talajoknál döntően a humusztartalom befolyásolta a kationok megkötődését, míg a szikeseknél a T-érték nagysága csupán az agyagtartalomtól függött. Az agyagtartalom növekedésével általában csökken a humuszanyagok szerepe a kationcserélő kapacitás kialakításában, míg a nagy szervesanyag tartalmú talajoknál az agyagtartalom szerepe alárendelt, esetlegesen T-érték csökkentő hatású is lehet.

A továbbiakban újabb talajtulajdonságok bevonását tervezzük az összefüggések elemzésébe, így pl. vizsgálni kívánjuk a T-érték kapcsolatát a fajlagos felülettel, illetve az agyagásványok és a humuszanyagok minőségével.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 és az FK-137617 sz. pályázatok, valamint a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17) támogatta.

4. A makroaggregátum-stabilitás vizsgálatának módszertani tapasztalatai

Barna Gyöngyi¹, Tóth Tibor¹, Hernádi Hilda¹, Labancz Viktoria², Bakacsi Zsófia¹, Makó András¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²MATE, Szent István Campus, KÖTI, Talajtani Tanszék, Gödöllő

Bár nincs általánosan alkalmazható módszer a talajszerkezet számszerűsítésére, a talaj makroaggregátum-stabilitása (MaAS) az egyik jó mutatója lehet. A talajok szerkezetét, és így aggregátum-stabilitását is számos tényező befolyásolhatja. Jelen tanulmányban a MaAS-t nedves szita készülékkel (Eijkelkamp) határoztuk meg, vizsgáltuk a különböző vízminőség (csapvíz, desztillált víz), valamint diszpergálószer (Na-pirofoszfát, tömény és hígított Calgon) hatását. A nagyobb agyagtartalmú (>35%) mintákon meghatároztuk a MaAS-t a szükséges minta mennyiségének felével is, hogy kiderítsük, van-e a minta mennyiségének hatása az eredményekre.

A talajminták a főbb magyarországi talajtípusokat képviselik, eltérő textúrával, mész- és humusztartalommal, agyagásvány-minőséggel és -mennyiséggel, valamint földhasználattal.

A leghatékonyabb diszpergálószer a 2 g/l Na-pirofoszfát oldat volt. A tömény Calgon sókristályosodást okozott. A hígított Calgon nem diszpergálta kellő mértékben a duzzadó agyagásványokat, emiatt jóval alacsonyabb értékeket kaptunk. A desztillált vízzel végzett méréseknél volt a legnagyobb a szórás; míg a csapvíz nem egyenletes minősége és mésztartalma esetenként nagy eltérést okozhatott az eredményekben.

A 27 nagy agyagtartalmú minta közül 17 mutatott szignifikáns különbséget a 4 g és a 2 g talajjal mért eredmények között. A minta tömegének csökkentése az elemzés során egyértelműen nagyobb aggregátumstabilitást biztosított az iszapos agyag, agyag fizikai féleségű csernozjom talajok esetében, de egyértelműen kisebb aggregátumstabilitást a szolonyec talajok mintáinál. A 2 és 4 g-mal mért MaAS értékek közötti különbségek pozitív korrelációt mutattak a

humusztartalommal és negatív korrelációt a talaj CaCO₃-tartalmával. Vizsgálati eredményeink alapján javasoljuk a 2 g-es Na-pirofoszfát oldat diszpergálószerként való alkalmazását; a nagy agyagtartalmú talajminták esetében pedig javasoljuk a 2 g-ból történő vizsgálatot.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 sz. pályázata, a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17), valamint az Eötvös Lóránd Kutatási Hálózat pályázata (SA-26/2021) támogatta.

5. Egy gyertyános tölgyes avartakarójának és feltalajának változása erdészeti beavatkozások hatására

Bidló András¹, Ódor Péter², Balázs Pál¹, Sass Vivien¹

¹Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron

²Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

2015-ben Pilisszántó községhatárban egy erdészeti kísérlet indult, amely célja annak megállapítása volt, hogy különböző erdészeti kezelések miként hatnak az erdei ökoszisztémákra. A komplex kísérletben több intézmény (ÖK ÖBKI, ELTE, Pilisi Parkerdő Zrt., Soproni Egyetem, stb.) vesz részt. Mi feladatunk annak nyomon követése volt, hogy a kezelések miként hatnak az avar takaróra és a talajra.

A kísérlet keretében négyféle kezelést hasonlítottunk össze (egyenletes bontás, lékvágás, mikrotarvágás, hagyásfacsoport), kontrollként a zárt, bontatlan állomány szolgált. A kísérlet teljes blokk elrendezésben valósult meg, az öt kezelési szintet (négy kezelés és a kontroll) hat blokk területén valósítottuk meg. Az öt kezelés és a hat ismétlés (blokk) összesen 30 mintaterületet eredményezett. Vizsgálatainkhoz évente kétszer gyűjtöttünk be avar- és talajmintákat: a késő tavaszi- kora nyári és az őszi időszakban. Mintaterületenként négy mintavételi pontból - a fő égtájak irányában, a terület középpontjától 8-10 m-re gyűjtöttük be az avart egy 30 cm x 30 cm-es területről, illetve ugyanezen pontokban a talaj felső 20 cm-es rétegeből talajmintákat is vettünk.

Az első öt év vizsgálatai alapján megállapítható volt, hogy a hagyásfacsoportban nőtt, a többi területen csökkent az avar tömege. Az avar nedvességtartalma a hagyásfacsoportban volt általában a legalacsonyabb. A tarvágásokban szignifikánsan magasabb avar pH értékeket mértünk, mint a többi kezelésben, ez a beavatkozás utáni 3. és 4. évtől egységesen jelentkezett.

A talajvizsgálatok alapján az egyes kezelések között szignifikáns különbség nem jelentkezett, de tendenciákat meg lehetett állapítani. A vizsgálati időszak alatt a talaj AL-oldható káliumtartalma nőtt, összesen nitrogéntartalma csökkent. A tarvágott és a bontott területeken nő a talaj kémhatása, az AL-oldható foszfor tartalom viszont ezen területeken csökkent.

Eredményeink alapján az erdőgazdálkodási gyakorlat számára is hasznosítható megállapítások tehetők. A faállomány kb. egyharmadát eltávolító bontás a kontrollhoz képest alig változtatta meg az avarviszonyokat, vagyis a záródás és a körlapösszeg kismértékű csökkentése nem okoz eltérő avarviszonyokat. A beavatkozások közül a tarvágás mind az avar mennyiség, mind a kémhatás tekintetében drasztikus változásokat okoz: az avartömeg lecsökken, a vágástéri növényzet hatására neutrálisabbá válik. Ezek a hatások a lékben kevésbé érvényesülnek a fák közelsége, és az aljnövényzet kisebb mértékű változása miatt. A lékek a tölgyesek időszakosan

vízlimitált termőhelyi viszonyai között növelik az avar és a talaj nedvességtartalmát. A talajokban a változások lassabban következnek be, mint az avartakaróban.

„Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

6. Földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) egyedszám-vizsgálat talajművelési kísérletben

Bozóki Boglárka¹, Birkás Márta¹, Kovács Gergő Péter¹, Gyuricza Csaba¹

¹*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Gödöllő*

A földigiliszták (*Lumbricus terrestris*) fontos szerepet játszanak a talajok megfelelő fizikai tulajdonságainak javításában, ugyanis növényi maradványokkal (talajjal együtt), illetve az azokon megtelepedő mikroorganizmusokkal táplálkoznak, ezzel gyorsítva a szerves anyagok lebontását a talajban. Járataik készítése során keverik a talajokat, így javítják azok víz- és levegőgazdálkodását, továbbá a gilisztaürülék növeli a talajtermékenységet, ugyanis a különböző tápanyagokat a növények által felvehető formában tartalmazza. Ürülékükkel terjesztik azokat a baktériumokat, amelyek a szerves anyagokat képesek bontani a talajban. Általánosságban elmondható, hogy a gazdák díjazták, ha az általuk művelt területen magas a giliszta-aktivitás, mivel ez a jelenség a termőtalaj jó minőségére utal. Az összehasonlító vizsgálat során a művelt és műveletlen szántóföldi területekben található földigiliszták számát és mennyiségét tanulmányoztam három különböző területen (nem bolygatott búzatarló, frissen tárcsázott, valamint 2 héttel a vizsgálat előtt tárcsázott terület). A vizsgált területeken két nappal a feltárás előtt gyenge zápor vonult át, hozzávetőlegesen 2 mm csapadékkal. A kutatás során feltártam és megvizsgáltam a területeken található földigilisztákat, valamint járataikat a táblán található növényi szármaradványok mennyiségével együtt. A vizsgálatot ásóval végeztem, amely alkalmas a talaj 0-30 cm rétegének tanulmányozásához, ráadásul olyan eszköz, amely a legtöbb gazda esetében rendelkezésre áll. A gilisztaikat rendszerint a talajba juttatott tarlómaradványok közelében találjuk. Mivel a művelés bolygatja a gilisztaikat életterét, a felmérést a tervezett művelés előtt, vagy 1-2 héttel a művelést követően célszerű elvégezni. Az egyes táblákon átlagosan 5 vizsgálati mintát vettem. A kutatás eredményeként elmondható, hogy a tarló esetében több giliszta, valamint járatot felvételeztem, köszönhetően annak, hogy a bolygatatlan területek szerkezete, nyirkossága általában kedvező, így biológiai állapota, valamint a területen található növényi maradványok mennyisége optimálisabb életkörülményt biztosít a gilisztaiknak a megfelelő élettér kialakításához.

7. Megújított Hazai osztályozás diagnosztikai elemeinek adatartalmának vizsgálata a precíziós gazdálkodás számára, egy Somogy megyei minta terület példáján

Láng Vince¹, Csenki Sándor², Dobos Endre³

¹*Discovery Center nKft, Gödöllő*

²*Miskolci Egyetem / Discovery Center nKft, Budapest*

³*Miskolci Egyetem, Miskolc*

A precíziós mezőgazdaság hasonlóan más jelentős technológiai fejlesztéshez az elmúlt évtizedben, a nagy mennyiségű pontos adathalmazokon alapszik. Az elmúlt időszakban több jelentős fejlesztés zajlott le az adatgyűjtés felgyorsítására, hogy ezeket a rendszereket megfelelő adatmennyiséggel lássuk el, de sok esetben a gyors adatgyűjtés rossz minőségű alap adatokat szolgáltat a döntés hozatal számára. Bár a modern digitális talajtérképezési és talajosztályozó rendszerek gyors és pontos tematikus térképezést tesznek lehetővé, a precíziós gazdálkodási rendszerekben gyakran figyelmen kívül hagyják. Meghatároztuk a különböző hazai talaj- és éghajlati viszonyok között precíziós gazdálkodási rendszer számára releváns főbb diagnosztikai elemeit a hazai megújított osztályozási rendszernek. Ezen elemek alkalmazhatóságának és információtartalmának validálására, valamint digitális talajtérképezési algoritmusok elkészítéséhez egy Somogy megyei területet használtunk. A kísérleti területen intenzív vizsgálatoknak vetettük alá, többek között talaj scannelés, hagyományos talajtérképezés, drón ortofotók, hozam térképezés és nagy pontosságú domborzat modellezésnek. Az eredmények alapján a diagnosztikai elemek, melyek aggregálják a talajkémiai, fizikai és morfológiai viszonyokat, jól reprezentálják a táblán belüli változékonyságot és korrelálnak a hozam térképekkel és a különböző zónák hozam potenciáljával. Ezen térképezési módszerek fejlesztésével és megfelelő mintavételi sémákkal ezek a talajmintavételezési módszerek kevésbé időigényesek és lényegesen több információt szolgáltatnak a precíziós mezőgazdaság számára, mint a „modern” mintázási módszerek.

8. Műhold adatok felhasználása mozaikos területen létesített új szőlőültetvény kezdeti fejlődésének értékelésében

Csikászné Krizsics Anna¹, Szabó Balázs¹

¹PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs

A dombvidéki szőlőültetvények talajadottságai a terület kietettsége, lejtésviszonyai miatt egy kisebb területen belül is jelentős eltérést mutatnak. Vizsgálatainkat a pécsi kutatóintézet újratelepítésre került szőlőterületén végezzük, azzal a céllal, hogy két különböző gyökérszerkezettel rendelkező alany alkalmazkodó képességét értékeljük az eltérő talajadottságokhoz. Emellett azt is vizsgáljuk, hogy a gyökerek talaj- és növénykondicionálóval történő 24 órás áztatásos előkezelése hozzájárul-e a növények kezdeti fejlődéséhez a vizsgált két alanyra oltott Jázmin fajtánál. Az eredmények értékeléséhez felhasználjuk a Sentinel-2 műholdadatokból nyert információkat, vegetációs indexeket. Az év során a növények eredése, hajtásfejlődése kerül felvételezésre és összevetésre az azonos adottságú talajfoltokban. A telepítés előkészítését megelőzően az egy hektáros táblán belül három hagyományos talajszelvény feltárására és bővített talajvizsgálatra került sor. A terület szervezestrágyázása és mélyforgatása után zöldtrágya növény keverék (pohánka, facélia, fehér here) borította a talajt 2021. nyarán. Az innovatív, rezisztens Jázmin szőlőfajta T.5C és Richter 110 alanyra oltott szaporítóanyaga ültetőgéppel 2022. tavaszán sávosan került eltelepítésre 2,4 x 0,8 m térállásban.

A feltárt talajszelvények alapján a sok évtizedes szőlővel való területhasználat miatt antropogén talaj alakult ki. A 70-90 cm mélyen található talajképző közet két szelvényben vörös homokkő, karbonátos kötőanyaggal, a 3. szelvényben pedig szintén karbonátos zöldes-szürke, csillámokkal tarkított, lemezesen töredező homokkő. A vizes pH értékek mindhárom szelvény minden rétegében 8 feletti, a KCl-os pH értékek jelentősen (> 0,7) alacsonyabbak. A felső

60-70 cm-es réteg a talajforgatások miatt kevert, kisebb-nagyobb kövekkel tarkított. Emiatt az Arany-féle kötöttségi értékek homok, homokos vályog kategóriába esnek, ill. az egyik szelvényben ez a paraméter nem volt meghatározható a finom kötőrmelék miatt. Ez utóbbi talajfoltban a felső 70 cm-es réteg humusz tartalma 0,6%, míg a másik két szelvényben 1,03-1,35% közötti. Telepítés előtt az oltványok előkészítésében, a kísérlet beállításában és a felvételezési munkákban is részt vettek a PTE 2. éves Szőlész-Borász BSc képzés hallgatói. A kísérlet eredményei mellett fontosnak tartjuk, hogy a hallgatókat a szabadföldi kísérletek módszertanába is bevonjuk.

9. A talajnedvességi adatok és a hozzárendelt talaj mechanikai és kémiai paraméterek kapcsolatának, statisztikai vizsgálata

Deák Tamás¹, Dobos Endre¹, Kovács Károly¹

¹Miskolci Egyetem, Tiszaújváros

Magyarországon az aszályos időszakok hosszabbodását lehet tapasztalni a klimatikus változások miatt. Emiatt a mezőgazdaságnak egyre nagyobb igénye van az öntözési rendszerekre. Okos, gazdaságos működtetéséhez elengedhetetlen egy olyan öntözőrendszert támogató terv ami helyspecifikusan, változó mértékben tudja meghatározni hogy mikor, hol és miért öntözünk. Az ilyen rendszerek különböző térbeli adat változókkal dolgoznak, amelyek IoT eszközök által gyűjtött adatok alapján hozza meg a döntést. Az adatminta több fajta Magyarországon található talaj típusokból áll, amelyek genetikai szintekből gyűjtött mintákból gyűjtve és mechanikai és kémiai paramétereket tartalmaznak. A kutatás célja, hogy bemutassa a talaj típusokhoz tartozó változók és szenzorok talajnedvességi értékek közötti számszerű, statisztikai kapcsolatát. A talajnedvességi adatok és a talajparaméterek alapján talajspecifikus vízbeszivárgási karakterisztikák származtathatók, amelyek később felhasználhatók a nedvesség adatok értelmezésében és térbeli kiterjesztésében.

10. Karbamid műtrágya hatása a talaj ammónia kibocsátására

Dencső Márton¹, Saliga Rebeka¹, Magyar Marianna¹, Bakacsi Zsófia¹, Molnár Sándor¹, Pirkó Béla¹, Tóth Eszter¹

¹Elkh Atk Taki, Budapest

Kísérletünk során a karbamid műtrágya különböző dózisainak és kijuttatási technikáinak rövidtávú hatását vizsgáltuk a talaj ammónia kibocsátására laboratóriumi és szabadföldi konténeres kísérletek során. A laboratóriumban 6 kezelést állítottunk be növényborítás nélküli humuszos homoktalajon állandó hőmérséklet és száradó talajnedvesség-tartalom alatt. 150 és 180 kg N ha⁻¹ karbamidot, illetve ureáz gátló inhibitorral kezelt karbamidot a talajfelszínre terítve, valamint abba beforgatva juttattunk ki a műtrágyamentes kontroll kezelés mellett. A szabadföldi konténeres kísérletben ugyancsak 150 és 180 kg N ha⁻¹ karbamidot és inhibitorral kezelt karbamidot juttattunk ki. A műtrágya felét vetés előtt beforgattuk a konténerekbe töltött humuszos homoktalaj felső rétegébe, majd egy hónap után, a vetett kukorica 4-6 leveles állapotában a talaj felszínére juttattuk ki a második adag műtrágyát. Kontrollként műtrágyázás nélküli kezeléseket szolgáltunk. A talajnedvesség-tartalom, hőmérséklet- és ammóniakibocsátás-

méréseket kezelésként öt ismétlésben végeztük a műtrágyázási alkalmak után egy hétig naponta, majd a második héten kétnapos rendszerességgel.

A laboratóriumi mérések során a kontroll és beforgatott kezelésben nem volt érdemi ammóniakibocsátás, viszont ezekhez képest szignifikánsan nagyobb ($p < 0.05$) átlagos kibocsátást lehetett mérni a terített és inhibitoros kezelésekben. Az alacsonyabb és magasabb karbamiddózist összehasonlítva csak a terítéses kijuttatás során volt különbség ($p < 0.05$).

A szabadföldi kísérletben a műtrágyázás utáni két hétben szignifikánsan ($p < 0.05$) nagyobb volt a talaj átlagos ammóniakibocsátása a 180 kg N ha⁻¹ kezelésben a kontrollhoz, illetve az inhibitoros kezelésekhez képest. Hosszabb távon a második műtrágyázási alkalmat is figyelembe véve a kezelések átlagos ammóniakibocsátásában megfigyelhető különbségek eltűntek.

11. Beszivárgás vizsgálat a Cseres-völgyben

Dobai András¹, Dobos Endre¹

¹Miskolci Egyetem, Miskolc

A globális éghajlatváltozás, hazánkban is érzékelhető jelenségei egyre komolyabb figyelmet igényelnek a különböző tudományágban kutatók részéről. Az elmúlt évtizedekben, szinte évi rendszerességgel jelentkező konvektív viharok következményeként levonuló villámárvizek nem csak a víztudományokban, hanem a földtudományban kutatók figyelmét is felkeltették. A villámárvíz jellemzője, hogy hegy és dombvidéki területeken fordul elő, jellemzően a március és október közötti időszakban, a teljes csapadékesemény lejátszódása pedig kevesebb, mint 6 óra. Leírásában jelentős szerepe van a felszín és a talajborításnak, valamint a talaj egyéb tulajdonságainak (pórus viszonyok, beszivárgási tulajdonságok, talaj mechanika stb.). Jelen tanulmány egy nagyobb kutatás első, terepi felméréséből származó mérés eredményeit mutatja be és értelmezi a térinformatika eszközeinek segítségével. A mintaterület a Borsod-Abaúj-Zemplén megyében található Harica-patak jobb partján található részvízgyűjtő, amely egy korábbi módszertan eredményeként került a kutatás fókuszába. A kutatás célja, hogy a terepi és labor vizsgálatokon keresztül bemutassa a talaj pufferelő hatását és következtesen a talaj beszivárgási körülményeire, becsülve ezzel a be nem szivárgott csapadékmennyiségét és a várható összegyülekezési idő meghatározásához szükséges paramétereket. A módszertan a talajtanban már ismert ún. keretes beöntözés vizsgálatot alkalmazza, Szabolcs István genetikus üzemi talajtérképezési módszertan könyve nyomán. A kapott eredmények ellenőrzését a terepi tapasztalatok, a térinformatikai állományok és a 2021 decemberétől kihelyezett és mért eredményeket szolgáltató (Sentek) talajnedvesség szenzorok adatai alapján végeztük. A munka célja, hogy egyre több bemenő adatot biztosítson a mintaterületet és tágabb környezetét leíró hidrológiai modellhez, bővítve ezzel a villámárvízről szerzett tudásanyagot.

12. Előkísérletek a talajok hidrofób karakterének vizsgálatára Krüss DSA 100 cseppanalízátorral

Füleki-Veress Aliz¹, Barna Gyöngyi², Tóth Zoltán¹, Makó András²

¹MATE Georgikon Campus, Keszthely

²Agrártudományi Kutatóintézet - Talajtani Intézet, Budapest

A talajok víztartó- és vízvezető képessége vízgazdálkodási és a környezetvédelmi szempontból egyaránt a legfontosabb talajjellemzők közé sorolható. E hidrofizikai jellemzőket – egyéb tulajdonságok mellett – nagymértékben befolyásolhatja a talajok nedvesíthetősége (hidrofób/hidrofil karaktere). Hidrofób talajtulajdonságnak nevezzük azt a jelenséget, amikor a talajok "taszítják" a vizet. A talajok hidrofób karakterének jellemzése az utóbbi évtizedekben vált szisztematikus vizsgálatok tárgyává; elterjedéséről sem globálisan, sem regionálisan nincs pontos képünk. A hidrofób tulajdonságok kialakulása időben is változik. A homokos talajok és a száraz, melegebb éghajlatú területek talajai különösen érintettek lehetnek, és ez a klímaváltozás előrehaladtával még jobban érezhető jelenség lesz. A fent említett okok miatt a hidrofób karakter vizsgálata a jövőben egyre fontosabbá válhat.

A hidrofób tulajdonság kialakulását több tényező is befolyásolhatja. Az ásványi anyag – szerves anyag komplexumok térhálós humuszmolekulái hidrofil és hidrofób tulajdonságokkal egyaránt rendelkeznek. Hidrofób talajfelület alakulhat ki akkor is, ha a talajszemcsék felületét vékony, vízlepergető tulajdonságú réteg (olajok, zsírok, viaszok) vonja be, mely döntően apoláris jellegű szerves molekulákból áll, ezáltal a víz nem oldja és nem is nedvesíti őket. E bevonatok sok esetben a talajba kerülő szerves anyagok bomlási termékei (pl. a levelek viaszos bevonata a hosszú lebomlási idő miatt jóval perzisztensebb, mint a növény egyéb szerves anyagai). A hidrofób talajréteg kialakulását eredményezhetik többek között erdőtüzek, a mű- és szerves trágya használata vagy ipari- és kommunális szennyezések is. Az erőteljesen felmelegedő és kiszáradó felszíneken szintén víztaszító talajjelleg alakulhat ki.

Előkísérleteink során a talaj nedvesíthetőségének vizsgálatára a KRÜSS DSA 100 cseppalak analizátort használtuk. A jól nedvesíthető felületeken a vízcseppek szélesen szétterülnek, hogy minél nagyobb felülettel érintkezessenek a szilárd fázissal, ezzel szemben a hidrofób felületeken a vízcseppek a gömb alakot közelítik meg, mivel így kisebb felszínen érintkeznek a víztaszító felülettel. A szilárd fázis felületére cseppentett folyadékcsepp szétterülése alapján mérhető az illeszkedési vagy kontakt szög, amely a szilárd fázis nedvesíthetőségét kiválóan jellemzi. A készülék alkalmas a talaj/víz/levegő, illetve a talaj/szerves folyadék/levegő rendszerekben a talajok határfelületi feszültségének és a nedvesíthetőségének meghatározására. Módszertani előkísérleteinkben nagy agyagtartalmú ásványi örlemények (kaolin, illit, bentonit) és szélsőséges tulajdonságú talajminták (lössz, réti talaj, tőzeg) különböző nyomásértékeken elállított talajpasztilláinak nedvesíthetőségét tanulmányoztuk. A készüléket hazánkban még nem használták talajtani kutatásokban, illetve külföldi adaptációja is újdonságnak minősül, a mért adatok sokrétűen felhasználhatóak lesznek talajfizikai, -kémiai, -biológiai kutatásokban is.

13. Invertáz enzimaktivitás a Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletben

Henzsel István¹, Orosz Viktória¹, Aranyos Tibor József¹, Hadházy Ágnes¹, Makádi Marianna¹

¹Debreceni Egyetem, AKIT, Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

Az invertáz enzim aktivitását az 1929-ben létrehozott Westsik-féle vetésforgó tartamkísérlet talajában vizsgáltuk. A vizsgálat célja volt megállapítani, hogy a trágyakezelések miként befolyásolják az invertáz enzim aktivitását a vetésforgók egyes szakaszaiban. A kísérlet talaja alacsony humusztartalmú, savanyú kémhatású, laza homoktalaj. A kísérletben a tápanyagpótlás szalma-, istálló- és zöldtrágyázással, valamint a szerves trágyázási módok NPK műtrágyás

kombinációival történik. A kísérlet 15 vetésforgót foglal magába, melyek közül 14 vetésforgó hároméves, egy vetésforgó négyéves. A vetésforgók mindegyik szakasza elvetésre kerül minden évben. A vetésforgó kísérletek mindegyikében termesztünk rozsot és burgonyát, mintegy felében csillagfürtöt, kettőben zabos bükkönnyt, a parlagoltatásos vetésforgóban pedig egy vetésforgószakasz pihentetve van. A talajmintákat a burgonya virágzása végén vettük a 0-20 cm-es talajrétegből, minden vetésforgó minden parcellájából. A talajmintákból mért paraméterek a következők voltak: invertáz aktivitás, talajnedvesség, pH(KCl), humusz%, NO₂-NO₃-N.

Az invertáz enzimaktivitás a vetésforgók átlagában nagyobb volt a rozs talajában (57 mg glükóz/g talaj/4h), mint a burgonya (38 mg glükóz/g talaj/4h), a csillagfürt (29 mg glükóz/g talaj/4h), vagy a zabos bükköny (43 mg glükóz/g talaj/4h) talajában. Az elővetemények különböző hatást gyakoroltak a vizsgált enzim aktivitására. Nagyobb aktivitást mértünk a rozs előveteményű rozs talajában (85 mg glükóz/g talaj/4h), mint a burgonya előveteményű rozs talajában (53 mg glükóz/g talaj/4h), míg a pillangós előveteményű rozs talajában mindkettőtől kisebb aktivitást figyeltünk meg (38 mg glükóz/g talaj/4h). Az invertáz enzim aktivitására a trágyázás is hatással volt: nagyobb volt az istállótrágyás (39 50 mg glükóz/g talaj/4h) és az erjesztett szalmatrágyás (45 90 mg glükóz/g talaj/4h) vetésforgók talajában, mint a fővetésű zöldtrágyás vetésforgó talajában (14 mg glükóz/g talaj/4h). A talaj nedvességtartalma, kémhatása és felvehető nitrogéntartalma is befolyásolta a mikrobaaktivitást. Azokban a vetésforgókban, melyekben nagyobb volt a talaj nedvességtartalma és felvehető nitrogéntartalma, kevésbé volt savanyú a talaj, magasabb invertáz enzimaktivitást mértünk. Eredményeink rámutatnak arra, hogy a talaj termékenységét befolyásoló mikrobaaktivitás több tényező függvénye. A vetésforgó, a termesztett növények, azok előveteményei, a trágyázás befolyásolta az invertáz enzim aktivitását. Azokkal a kezelésekkel, melyekkel megőriztük a talajnedvességet, csökkentettük a talaj savanyúságát, növeltük a felvehető nitrogéntartalmát, nőtt az invertáz enzim aktivitása is. A vizsgált enzim aktivitását a Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletben a szalma- és istállótrágyázás egyaránt kedvezően befolyásolta.

14. Dunántúlon végzett település szennyezettség felmérés eddigi eredményei

Horváth Adrienn¹, Végh Péter¹, Katona Máté¹, Bidló András¹

¹Soproni Egyetem, Sopron

Az urbanizált talajok minősítése, feltérképezése, rendszerezése, hazánkban még kezdeti fázisban van. Az emberi tevékenységekkel terhelt területek megítélése eddig a talajminták összes toxikus elemtartalma alapján történt és inkább település részletekre vagy célzott szennyezés esetén. 2010-től megkezdődött a városi talajok állapotának hiánypótló felmérése Dunántúli településeken (Sopron, Szombathely, Székesfehérvár, Kaposvár és Nagykanizsa) egy átfogó talajvizsgálatok révén néhol biológia vizsgálatokkal kiegészítve. Sopronban és Székesfehérváron a legmagasabb összes terhelés a belvárosi parkok talajában, míg Szombathelyen patakpartról származó mintákban jelentkezett. A zöldfelületi pontok toxikus elemtartalma az emberi egészségre veszélyes mértéket is túllépte (pl. BPb= 100 mg/kg). Kaposvár esetén a Kapos folyó partjának talaja mutatta a legmagasabb értékeket. Nagykanizsa esetén a közutak környezetében történt jelentősebb elem feldúsulás, melyet a véderdősávok állapota is jelzett. Az eredmények alkalmazhatók a környezeti tényezők értékeléséhez települési környezetvédelmi programokban – pl. Sopron esetén már megvalósult –, továbbá kiegészítheti

a településeket nem vizsgáló Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszer adatállományát. Bár minden városban hasonló emberi hatások érvényesülnek, de a települések ökoszisztéma szolgáltatásai eltérőek, így a szennyezések mértéke városonként eltérő. Érdemes komplex vizsgálatokat végezni nem csak talajra, hanem a víztani közegre vonatkozóan is, továbbá a biológiai indikátorok, növény vizsgálatok alkalmazása további megerősítést nyújt. A folyamatosan bővülő és frissülő település állapotokra vonatkozó adatbázis alapján kiegészíthető a 6/2009 sz. talajközegre érvényben lévő rendelet a városi közegben kiskertet fenntartó lakosság egészségének védelmében.

„Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

15. Talajok szervesanyag-tartalom és makroaggregátum-stabilitás kapcsolatának vizsgálata

Kertész Kollár Márta¹, Labancz Viktória², Szegi Tamás², Barna Gyöngyi¹, Makó András¹

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

²MATE, Szent István Campus, KÖTI, Talajtani Tanszék, Gödöllő

A nemzetközi szakirodalom a 250 µm-nél nagyobb aggregátumokat makro-, a 250 µm-nél kisebbeket mikroaggregátum kategóriába sorolja. A talaj szerkezete jellemezhető az aggregátumok stabilitásával is, mely a különböző degradációs hatásokkal szembeni ellenállás mértékét fejezi ki és a talajfizikai tulajdonságokat befolyásoló egyik legfontosabb talajparaméter. A makroaggregátumok stabilitása jelentősen függ a talaj „élő és holt” szervesanyagaitól. A makroaggregátumok vizsgálatára számos módszer létezik, az egyszerűbb kivitelezhető és reprodukálható eljárásoktól a bonyolultabb, műszert igénylő módszerekig. Ez egyike, a nedves szitálásos módszer a makroaggregátumok stabilitását vizsgálja a víz erodáló hatásával szemben.

Tanulmányunkban a talajok szervesanyag-tartalma és a makroaggregátum stabilitás (MaAS) közötti kapcsolatot vizsgáltuk több, változatos tulajdonság alapján kiválasztott talaj esetében. A légszáraz, 2 mm-es szitán átrostált talajminták alapvizsgálatát a hazai talajvizsgálati módszertan szerint végeztük el. A nedves szitálásos vizsgálatokhoz Eijkelkamp típusú készüléket használtunk, 250 µm-es szita lyukátmérővel. A vizsgálatot 1-2 mm közé szitált légszáraz állapotú talajmintákkal végeztük. A szitálás eredményeképpen vízben stabil- és nem stabil aggregátum frakciót választottunk szét. Megvizsgáltuk mind az eredeti talajminta, mind pedig a nedves szitálás után kapott kétféle frakció szervesanyag tartalmát Elementar varioMax CNS elemalizátorral.

Méréseink alapján igazoltuk a szervesanyag, a mésztartalom és a kicserélhető kationok minőségének kapcsolatát a MaAS értékekkel. Az egyes talajklasszifikációs szintek minősége, a szelvények rétegzettsége, a morfológiai bélyegek és a helyszíni felvételezések információi alapján megállapítható többek közt a vas-oxi-hidroxidok különböző formáinak stabilizáló, valamint és a talajhasználat módjának befolyásoló szerepe is.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 és K134563 sz. pályázata, valamint a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17) támogatta.

16. Zala Megye mintateres földértékelési és genetikus térképezési talajszelvény adatainak térinformatikai talajadatbázisba rendezése

Kocsis Mihály¹, Magyar Zoltán², Makó András¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²Talaj-Kontroll Bt., Bak

Hazánkban az egykori talajtani szakemberek, pl. Timkó, Treitz, 'Sigmund, Kreiybig, Stefanovits, Szűcs, Máté, Szabolcs, Várallyay, Géczy nemzetközi szinten mérve is hatalmas eredményeket értek el a talajtakaró egyre részletesebb megismerése és feltérképezése területén. Az országos lefedettségű talajtérképek akkoriban újdonságnak számítottak. Igen gyakran visszanyúlunk az archív talajadatokhoz, mai napig felhasználjuk az elődök által felvételezett talajinformációkat. 1950-es és 1960-as években kialakított nagyüzemi mezőgazdasági termelés talajinról egyre gyarapodó ismereteket, a korszerű tápanyag-gazdálkodás és földművelés elterjedése térben egyre részletesebb, információkban specifikáltabb talajtérképeket kívánt meg. Hazánkban az 1980-as években bontakozott ki az a talajtérképezési munka, mely alapján az ország kétharmadára elkészültek az 1:10.000 méretarányú talajtérképek. Ki kell emelni, hogy nem sok európai ország rendelkezik a talajtakarójáról ilyen felbontási részletességű talajtérképekkel. A papíralapra rögzített hazai térképi adatok digitalizálása, feldolgozása mind a mai napig nem történt meg. 2000-es évek első felében pl. Sisák és munkatársai már próbálkoztak Zala Megyére e talajtérképi információkat összegyűjteni és digitális adatbázisba foglalni több-kevesebb sikerrel. Manapság ezeknek a térképek és az adattartalmuk a precíziós gazdálkodás alapjául is szolgálhatnak.

Jelen tanulmányunkban a mintateres földértékelési és talajtérképezési adatok adatbázisba való rendezésére szeretnénk felhívni a figyelmet. Zala megyére összegyűjtöttük az összes fellelhető mintateres és talajtérképi – talajszelvény szintű – adatot (melyek javarészt elfeledve a megyei és járási földhivatalok irattáraiban porosodtak, esetleg penészesedtek). A mintateres talajszelvényezések az 1980-1985 közötti országos földértékelési munka keretében készültek el – és az utolsó pillanatban vagyunk a megmentésük érdekében. A megyében 278 településből mára csak 258 település mintateres talajszelvény adata található meg, amely a megye területét 94%-ban fedi le. Zala megyében összesen 6 803 talajszelvényt rögzítettünk, melyhez 24 504 elkülönített talajszint (réteg) tartozik. Zártkerti földértékelési mintateres talajszelvény felvételezések 1985-1991 között készültek el 58 településre, így a településhatáros helyrajzi számos térképeken összesen 3 822 szelvénypontot tudunk felrögzíteni, mintegy 59 településen. A genetikus térképezésből származó talajszelvény adatok száma 4 888, ami mintegy 20 000 talajréteget jelent.

Tudjuk jól, hogy az egykori országos nagyméretarányú talajtérképezési program befejezését hazánk jelenlegi gazdasági helyzete nem teszi lehetővé, ezért is fontos, hogy a meglévő talajadatokat ne hagyjuk feledésbe merülni, a lassú enyészetnek átadni. Javasoljuk, hogy – a Zala megyei munka példájára – országos térinformatikai talajadatbázist hozzunk létre.

17. Archív mintateres és talajtérképes szelvényadatok újbóli vizsgálata a Zalai-dombság területén

Kocsis Mihály¹, Zsédely Judit², Zsédely Attila², Magyar Zoltán³, Makó András¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²AGRO SCIENTIA Kft., Zalaegerszeg

³Talaj-Kontroll Bt., Bak

A tanulmányunk alapvető célja annak vizsgálata volt, hogy az 1980-as években készült a mintateres, illetve a nagyméretarányú (1:10.000) talajtérképezési felvételezések során feltárt talajszelvények helyszíni leírásai és talajvizsgálati eredményei mennyire tükrözik a mai talajállapotokat, illetve bő három évtized elteltével az esetlegesen bekövetkező földhasználat-váltás függvényében milyen mértékben idő- és helytállóak az archív talajadatok.

Az összehasonlító vizsgálatainkhoz Zala Megye szívében, Göcsejben tártunk fel zárkerti területen három mintateres, illetve külterületi szántón talajszelvényeket. A Zalai-dombság területén felvételezett talajszelvények periglaciális löszön, illetve agyagon képződött nem podzolos agyagbemosódásos barna erdőtalajokat és agyagbemosódásos pszeudoglejes barna erdőtalajokat reprezentálnak, melyek a csapadékviszonyok miatt erősen kilúgozódtak, karbonátmentesek, nagy agyagtartalmúak, illetve erősen savanyú vagy savanyú kémhatásúak. Az 1980-as évek első felében végzett mintateres földértékeléshez, valamint az 1980-as évek második felében végrehajtott talajtérképes földminősítési munkához kapcsolódó régi talajszelvények helyeit archív településhatáros helyrajzi számokat tartalmazó térképek és 1:10.000 talajtérképek alapján beazonosítottuk, majd 2019 őszén újból feltártuk. A feltárt talajszelvényeket az 1989-es nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához készült Útmutató alapján leírtuk. Az elkülönített talajszintekből talajmintákat szedtünk, majd ezeket akkreditált talajlaboratóriumban – a korábbiakkal megegyező módszertannal – az alap talajparaméterekre levizsgáltattuk. A régi és az új helyszíni, illetve laboratóriumi jegyzőkönyvek vizsgálati eredményeit összevetettük egymással.

Az összehasonlítás során megállapítottuk azt, hogy mintegy 35 éve elkészült talajvizsgálati adatok nagyrészt megegyeznek az újonnan elvégzettek eredményeivel. Az 1980-as években elkészített morfológiai talajszelvény leírások, az egyes szintekből vett talajminták talajvizsgálati eredményei sok idő elteltével még ma is helytállóak. Alapvetően kijelenthető, hogy főleg a zárkerti területek megváltozott föld- és talajhasználata nem nagyon befolyásolja a Zalai-dombságban található talajok sajátosságait. Az 1970-es és 1980-as években rendszeressé vált melioratív meszezés elmaradása hatására, az amúgy is mészhányos területen kialakult barna erdőtalajok művelt talajrétege ismét mészmentessé vált a kilúgozódás miatt, ennek következtében a talajok pH-ja némileg csökkent.

18. Redoximorf bélyegek tér- és időbeli változatossága egy vízhatású talajsorozat példáján

Kocsis-Ringer Marianna¹, Horváth-Szabó Kata¹, Sipos Péter², Szabó Máté², Perényi Katalin³, Jakab Gergely¹, Szalai Zoltán^{1,4}

¹Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest

²Csillagászati és Földtudományi kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet, Budapest

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Analitikai Kémiai Tanszék, Budapest

⁴Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Budapest

A pedogén vasásványok megjelenése egy talajszelvényben, illetve a vas szelvényen belüli elmozdulásának, átrendeződésének jelei fontos információval szolgálnak a talajfejlődés egyes folyamataival kapcsolatban. E redoximorf bélyegek fontos szerepet kapnak a morfogenetikai talajosztályozásban is. A jelenség legerőteljesebben ott mutatkozik meg, ahol a vas vegyértékváltása, vagyis az oldódás-kicsapódás szempontjából kritikus érték (pH 7 esetén +135 mV) körül változik a redox potenciál (Eh). Vízzeljárású talajok esetében ez a talajvízszint ingadozási zónájában figyelhető meg.

Kutatásunkban egy, a fokozódó vízhatás mentén kijelölt Gleysol-Histosol talajsorozatban vizsgáltuk a pedogén vasformák tulajdonságait, valamint időbeli és térbeli eloszlását. Az éves talajvízszint-ingadozás hatására bekövetkező talaj pH és Eh változásokat kitelepített mérőrendszer segítségével monitoroztuk három különböző mélységben (20, 40, 100 cm), a teljes vegetációs időszakban. A genetikai talajszintekből az év során több alkalommal talajszín meghatározást, valamint Fe(II) és Mn(II) kimutatást végeztünk a terepen. A pedogén vasásványok részletesebb vizsgálata Röntgen-diffrakcióval (XRD), szelektív kioldásokkal és pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) történt. A talajmátrix mellett a pedogén kiválásokat is vizsgáltuk.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a vizsgált vízhatású talajokban a pedogén vasásványok, vasformák kialakulása és jellemzői jól tükrözik a víztelítettség időbeli és térbeli kiterjedését. A gyakori és széles tartományú Eh változások a redoximorf bélyegek széles körét hozták létre, pl. vasszeplők, plakkok (gyökérmenti vaskiválások), vassorsók. Ezek jellegzetességeit a talajprofilon belüli vertikális elhelyezkedés, valamint a növényi gyökerek mikrokozonyete határozta meg. A legnagyobb mértékű vasfelhalmozódás a legintenzívebb redox váltakozás zónájában alakult ki. A növekvő idejű/kiterjedésű víztelítettség állandóan redukzív állapotot eredményez, ami glejes mintázat kialakulásához vezetett. A talajszín, valamint egyes redoximorf jegyek eloszlása évszakos változásokat is mutatott, melynek hátterében a talajvízszint-ingadozás hatására létrejövő redukzív és oxidatív állapotok váltakozása áll.

19. Cékla genotípusok sófelhalmozó képességének vizsgálata másodlagos szikesedésre hajlamos talaj sóterhelésének csökkentése céljából

Kovács Györgyi¹, Sinka Lúcia¹, Eszenyi Ádám², Tuba Géza¹, Rivéra Garcia Arzu², Zsembeli József¹

¹MATE Karcagi Kutatóintézet, Karcag

²Debreceni Egyetem, Debrecen

Napjaink egyik legfontosabb problémája a klímaváltozás, amely hazánkban egyre szélsőségesebb gyakoriságú és időtartamú aszályos időszakokat eredményez. Az öntözéses gazdálkodás volumenének növelése, még a kedvezőtlenebb adottságokkal (nagyobb sótartalmú öntözővíz, másodlagos szikesedésre hajlamos talaj) rendelkező területeken is elengedhetetlen a sikeres élelmiszeralapanyag-termeléshez. Ha a gazdálkodók tartósan figyelmen kívül hagyják az öntözés szikesítő hatását, nehezen megoldható talajdegradációs problémákat generálhatnak.

Célunk egy olyan komplex természetstechnológia kidolgozása, melyben a talaj-víz-növény rendszeren keresztül szemlélve, talajkímélő, a talaj termékenységének megőrzését célzó természetes valósulhat meg. Hipotézisünk szerint a helytelen vagy szükségszerűen kedvezőtlen öntözési gyakorlat során okozott másodlagos szikesedés mérsékelhető a sók felhalmozására

képes cékla termesztésével. Kutatásunkat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) Karcagi Kutatóintézetében végeztük 2021-ben. Magas sótartalmú öntözővíz hatását vizsgáltuk a talaj só-, illetve nátrium-mérlegére, továbbá két különböző formájú (gömb és hengeres) répatesttel jellemezhető cékla termésmennyiségére, a termés elektromos vezetőképességére (EC) és nátrium-tartalmára, két tenyészidőszakban (tavaszi vetés, másodvetés). Az egyik öntözővíz egy fűrott kútból származó rétegvíz 670 mg/l (670) összes oldott sótartalommal, míg a másik a városi hálózatból származó csapvíz 1100 mg/l (1100) összes oldott sótartalommal. A kútvízzel összesen 142,7 g sót, míg a csapvízzel összesen 234,3 g sót juttattunk a talajba a két öntözési periódus alatt.

Kutatómunkánk során a kísérleti parcellákról az öntözési szezon előtt, illetve a két betakarítás után vett talajminták EC-értékéből számított sótartalmának különbségéből a talaj felső 10 cm-es rétegének a sómérlegét is meghatároztuk. Az 1100 mg/l sótartalmú öntözővízzel bevitt nagyobb sómennyiség egyértelműen pozitívabb sómérleget (1100/gömb: +70 g/m², 1100/hengeres: +56 g/m²) eredményezett a talaj felső rétegében, mint a 670 mg/l sótartalmú vízzel való öntözés (670/ gömb: +28 g/m², 1100/hengeres: +28 g/m²) a két szezon után. Az alkalmazott öntözővizek, a különböző céklatípusok, valamint a kezdeti és kísérlet utáni talajminták nátrium-tartalma, illetve a cékla termésmennyiségek alapján megállapítottuk, hogy a 670 mg/l-es öntözővízzel öntözött növények esetében a gömbölyű és a hengeres típusú cékla is egyaránt 9,8 g sót tudott kivenni 1 m² területen a talaj 0-10 cm-es rétegéből. Az 1100 mg/l sótartalmú öntözővízzel öntözött területeken a gömbölyű céklatípus 6 g, míg a hengeres 3,7 g sótól mentesített 1 m² talajfelületet a 0-10 cm-es talajrétegben.

Megállapítottuk, hogy mind a hengeres, mind a gömbölyű típusú cékla kisebb sóterhelésű talajt hagy maga után, így potenciálisan jobb előveteményként szolgálhat sóérzékeny (zöldbab, zöldborsó) és alacsony sótűrő-képességgel jellemezhető (paprika, csemegekukorica) kultúrák számára.

20. Ökológiai jelentőségű másodvetés hatása a talaj szerkezetére és tápanyag tartalmára

László Zoltán¹, Dudás László², Ragán Péter¹, Kocsis István Attila¹, Sándor Zsolt¹

¹Debreceni Egyetem MÉK, Debrecen

²Egyéni vállalkozó, Debrecen

Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy a hagyományos mezőgazdasági művelési módok már nem tarthatók fent, hosszú távon visszafordíthatatlan káros folyamatokat indítanak be, a talajállapot leromlását okozzák. A leromlott állapotú talaj nem fogja tudni biztosítani a növények tápanyag és víz ellátottságát, valamint a klímaváltozás miatt egyre szélsőségesebb időjárásnak negatív hatását sem tudja effektíven kivédeni. A fenntartható mezőgazdasági műveléshez a talaj szerkezetének és termékenységének megőrzése szükséges.

A talaj szerkezetének, termékenységének leromlása egyik évről a másikra nem annyira szembetűnő, így a gazdálkodók többsége (bár tisztában van a hagyományos növénytermesztés hosszútávú negatív következményeivel), a rövidtávú – elsősorban anyagi –érdekek miatt nem törődik azokkal. Ezt felismerve, az Európai Unió vezetői arra a döntésre jutottak, hogy a megreformált közös agrárpolitika (KAP) iránymutatása alapján a közvetlen támogatások egy jelentős hányadát (30%-át) kifejezetten az éghajlat és környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlatokra kell fordítani, amelyet összefoglalóan zöldítésnek neveznek. A

zöldítés három különböző gyakorlat összessége, melyek közül az egyik az ökológiai jelentőségű területek (EFA) kijelölése, amelynek egyik típusa az ökológiai jelentőségű másodvetés (Nemzeti Agrárgazdasági Kamara 2018). Magyarországon a gazdálkodók többsége az ökológiai jelentőségű területek (EFA) kijelölését ökológiai jelentőségű másodvetéssel végzi. Az ökológiai másodvetésben használható növények listáját Magyarországon FM rendelet határozza meg. Fontos szabály, hogy legalább kettő növény keverékéből kell összeállítani.

Célkitűzésünk az volt, hogy megvizsgáljuk milyen hatással van őszi búza betakarítását követően a talajnedvesség tartalmára, a talaj ellenállására, tápanyag tartalmára, az ökológiai jelentőségű másodvetésben alkalmazható növényfajok közül 21 növényfaj. Vizsgálatainkat Derecske város mellett található HÉKA Kft. szántóföldi kis parcellás kísérleteiben állítottuk be réti csernozjom talajon, őszi búza elővetemény után. A vizsgálatokat penetrométerrel kétszer végeztük el, a másodvetés előtt és után. Ezen kívül a talaj humusz tartalmát, N - formáit, AL oldható P, K valamint Ca tartalmát és az ezekben bekövetkezett változásokat vizsgáltuk, valamint a növényi biomassza alakulását. A hatalmas adatmennyiség feldolgozását statisztikai vizsgálat segítette.

A statisztikai elemzés során a vetett növény, a mérési mélység, és a mérési időpont talaj-ellenállásra és talajnedvesség tartalmára gyakorolt hatásának vizsgálatára ismételt mérési modell lett használva, a középértékek összehasonlítására legkisebb szignifikáns differencia (LSD) post hoc teszt lett végezve „R” statisztikai program segítségével.

Mérésink eredményeként olyan zöldítő keverékeket alakítottunk ki, amelyek az adott helynek a legjobban megfelelnek, ezek hatását a talajra tovább vizsgáljuk.

21. Alternatív tápanyagutánpótlás

Leviczkyné Dobi Mária¹, Holló Sándor², Szűcsné Szolomájer Judit²

¹Agromechanika kkt., Nyíregyháza-Sóstóhegy

²Sz-Sz-B Megyei KH Agrárügyi Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Nyíregyháza

A növényeknek a növekedéshez és a fejlődéshez vízre és tápelemekre van szükségük, kiegyensúlyozott tápanyagellátást igényelnek. A tápanyagok fő forrása a talaj, a makroelemekkel való jó tápanyagellátottságot mindig a talajon keresztül kell megvalósítani. A mai technológiai színvonalon elvárható terméshozam és minőség eléréséhez a szükséges tápelemek mennyiségének csak kis részét fedezi a talaj természetes tápanyagszolgáltató képessége, külső inputból származó anyagok felhasználásával kell azokat pótolni. A szervestrágyák háttérbe szorultak részben a képződés csökkenő mennyisége és a kijuttatási nehézségek okán, és a műtrágyák dominálnak. Nagy előnyük, hogy oldható, könnyen felvehető formában tartalmazzák a tápanyagokat és a kijuttatás jól gépesített. A természetben olyan szintű lehet a műtrágyázás intenzitása, hogy akár kedvezőtlenül válik a talajélet és a környezet is károsodhat.

Az energiaköltségek jelentős növekedése miatt az elmúlt évben a világ és a hazai műtrágyapiacra nagyarányú áremelkedés következett be, és további emelkedést prognosztizálnak. Ez ráirányítja a figyelmet az alternatív tápanyagutánpótlási formák fontosságára. Használatba kell vonni azokat a hulladékokat, amelyek növelik a talaj szervesanyagkészletét, kedvezően

befolyásolják a termőképességet, miközben a termőföld minőségében negatív változást nem okoznak. A műtrágyák kiváltására számos anyag használható, így:

- szerves trágyák és fermentlevek,
- egyéb mezőgazdasági eredetű nem veszélyes anyagok,
- technológiai- és szennyvizek, vagy iszapjaik.

Ezeknek az anyagoknak az almos szerves trágya kivételével mezőgazdasági területen tápanyagutánpótlási céllal való elhelyezését talajvédelmi tervre kell alapozni, az engedélyező a megyeileg illetékes talajvédelmi Hatóság.

Dolgozatunkban vizsgálni kívánjuk a szabolcs-szatmár-bereg megyei talajvédelmi Hatóság által kiadott engedélyek alapján a 2017-2021. időszakban használt alternatív tápanyagforrások mennyiségét és minőségét.

22. És ökonómiailag megéri? Egy 17 éves talajkímélő művelésű terület hozam és jövedelem kérdései

Madarász Balázs¹, Benke Szabolcs¹

¹CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest

A forgatás nélküli, talajkímélő művelési rendszereknek számtalan formája ismert és használt a világban (no-till, min-till, ridge-till, reduce-till stb.). Magyarországon, a több évtizedes kutatás és pozitív eredmények ellenére, még mindig igen kevés gazdálkodó meri vállalni az átállást. Jelenleg hazánkban a szántóterületek kb. 10%-án folytatnak valamilyen forgatás nélküli talajkímélő művelést. A gazdálkodók számára fontosak a technológia fizikai-, kémiai- és biológiai pozitív hatásai, de a leglényegesebb kérdés minden esetben a terméshozam és a jövedelmezőség.

Intézetünk 2003-óta foglalkozik a forgatás nélküli, csökkentett, talajkímélő művelés vizsgálatával, elsősorban talajtani, talajeróziós és környezeti szempontból. A tudományos elemzések mellett, minden évben ökonómiai adatgyűjtéseket is végeztünk. A vizsgálatokra Dióskál község határában elhelyezkedő 12 parcellapáron (3–5 ha/parcella), összesen mintegy 104 ha-on került sor. A parcellapárok felén hagyományos szántásos (HM), a másik felén forgatás nélkül, csökkentett, talajkímélő művelés (TKM) történt folyamatosan 2003 ősztől. Jelen tanulmányban a 2020-ig tartó, 17 éves adatsort elemezzük.

A jövedelmezőségi számításoknál csak a tényleges termeléshez köthető költségeket, bevételeket vettük figyelembe. A gépi munkákat bér munkaként számoltuk el, vagyis külön az amortizációval, gépbeszerzések költségeivel nem számoltunk. Az anyagköltségeket a gazdálkodó által kifizetett tényleges költségek jelentik. A gépi munka, valamint az anyagköltség együttese adja az összes költséget. Bevétel oldalon az egyes művelésekről learatott termésátlagokkal számoltunk. A termést kezdetben parcellánként mértük, majd 2017-től hozammérős kombájnt alkalmaztunk. Jövedelmet az összes költség és bevétel különbsége adja művelési rendszerenként. Jövedelem különbséget termesztett növényenként határoztunk meg, valamint 2020-ban összesített jövedelemkülönbséget is számoltunk csak művelésre lebontva. A 17 év alatt 5 növényről rendelkezünk adatokkal. A kukoricát 10 év, az őszi búzát 11 év, a repcét 7 év, a tavaszi árpát 5 év, az őszi árpát 1 év átlagában értékeltük. Vizsgálataink

alapján 3 jól elkülöníthető szakaszt lehet meghatározni a jövedelem különbségek tekintetében. (1) Átállás/csökkenés szakasza: az összesített jövedelem csökkenés szakasza 2004–2006 között, csökkenő termésátlagok jellemzik. (2) Növekedési szakasz: 2007–2016 között meredek emelkedés a jövedelem különbségben a TKM művelés javára. TKM termésátlagok növekedése jellemző. (3) Stabilitási fázis (?): 2017–(2020) az összesített jövedelem különbség a művelések között nem változik. A nagyobb jövedelem különbségeket a „biológia” mérsékeli (vadkár, drótféreg, gyomosodás). A „negatív” hatások ellenére nem csökken a TKM művelés összesített jövedelmezősége. Összességében a kezdeti visszaesések ellenére is a 17 év átlagában évente közel 17 ezer Ft/ha plusz jövedelmet jelentett a TKM művelés a gazdálkodó számára. Köszönetnyilvánítás: A kutatást a Syngenta támogatta.

23. A talajkímélő és talajmegújító mezőgazdaság szerepe a talajvédelemben és a szerves szénforgalomban az éghajlatváltozás függvényében

Madarász Balázs¹, Jakab Gergely¹, Juhos Katalin², Szalai Zoltán¹

¹CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

Az éghajlatváltozás hatására egyre gyakoribb villámárvizek, jelentős talajerózió, valamint az ár- és belvizek, felbecsülhetetlen anyagi károkat okoznak. A károk megelőzését elsődlegesen a lefolyás megindulásának helyén kell kezdeni, azaz a domb- és hegyvidéki mezőgazdasági területeken. A víz megtartása nem csak a lefolyás kárainak csökkentése miatt, de a talajvédelem, a megfelelő vízgazdálkodás és az élelmiszerbiztonság miatt is létkérdés. A jó talajszerkezet, kedvező vízgazdálkodás egyik kulcseleme a szervesanyag mennyisége. Ezért minden olyan új technológia, ami a talaj szerves szén megkötést növeli, a talaj szerkezetét és vízbefogadó képességét javítja, felértékelődni látszik. Ilyen a talajkímélő- (TKM) és talajmegújító (TMM) gazdálkodás. 2003-ban Nyugat Magyarországon (Dióskál) 107 ha-on 12 parcellapárt, illetve 4 db 24*50 m-es egyedi eróziós parcellát hoztunk létre (Szentgyörgyvár) a hagyományos szántásos (HM) és a nem forgatásos TKM vizsgálatához. A TMM hatásait 2018 óta vizsgáljuk a területen. Eredményeink alapján elmondható, hogy a TKM és TMM esetén a talaj vesztesége nagyságrenddel a tolerálható talajvesztés alatt tartható. A lefolyás mértéke 60-70%-kal csökkent, ami a terméshozást növeli száraz periódusokban. 17 év után a TKM-nél szignifikánsan magasabb szerves széntartalmat mértünk, amelynek éves üteme 0,37 Mg C/ha/év. A szénmegkötés mellett a TKM és TMM esetén a szántás elhagyásával és a kevesebb menetszámnak köszönhetően az üzemanyag-felhasználásból adódó CO₂ kibocsátás is jelentősen csökkent. Köszönetnyilvánítás: A kutatást támogatta a Syngenta.

24. Lézerdiffraktometriás és szítás-pipettás ülepítési mechanikai összetétel vizsgálatok összehasonlítása különböző léptékű talajtani adatbázisokon

Makó András Szabolcs¹, Ryzak Magdalena², Barna Gyöngyi¹, Polakowski Cezary², Rajkai Kálmán¹, Bakacsi Zsófia¹, Hernádi Hilda¹, Beczek Michał², Sochan Agata², Mazur Rafał², Kocsis Mihály¹, Bieganowski Andrzej²

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

²Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin

A legtöbb általánosan használt mechanikai összetétel (Mö) mérés a Stokes-törvényen alapul, ezeket ülepitési módszereknek nevezik, ilyenek például a szítás-pipettás, illetve és a hidrométeres módszerek. A szítás-pipettás (SPM) és a hidrométeres (HM) módszerek hasonló előkezelési technikák alkalmazása esetén általában hasonló eredményeket szolgáltatnak. Az ülepitésen alapuló módszerek viszonylag nagy mennyiségű mintát igényelnek (20-40 gramm), és a méret szerinti alcsoportokra való felbontásuk is korlátozott. A Mö mérésének új és egyre elterjedtebb vizsgálati módszere a lézerdiffraktometriás módszer (LDM). Számos tanulmány ismerteti az LDM összehasonlítását az SPM és HM módszerrel, és általában arra a következtetésre jutnak, hogy az LDM hajlamos alulbecsülni az agyagfrakció mennyiségét. Ez az alulbecslés elsősorban annak tulajdonítható, hogy a talajt alkotó elemi részecskék alakja nem gömb alakú. E tanulmányok szerint az eltérő eredmények a kiválasztott optikai paraméterekkel vagy a régebbi készülékek esetében a mérési határértékekkel is összefügghetnek. Ezen okok mellett a nem megfelelő összehasonlíthatóság a használt LDM készülékek, az alkalmazott előkezelések és beállítások eltéréseiből is adódhat.

Kutatásunkban arra kerestünk a választ, hogy (1) milyen mértékben függ a talajok részecskeméret-eloszlása (Mö) az alkalmazott mérési módszerektől, (2) hogyan hasonlíthatók össze a különböző mérési módszerek eredményei, és hogyan harmonizálhatók a különböző adatforrásokból származó PSD-adatok?

Vizsgálatainkat három adatbázison végeztük. Az első egy reprezentatív kontinentális talajadatbázis (LUCAS (Land Use/Land Cover Area Frame Survey), mely az első egységes térbeli adatbázis Európa feltalajának jellemzésére (400 reprezentatív talajminta). A második egy reprezentatív nemzeti talajadatbázis, a HunSSD (Magyar Talajszerkezeti Adatbázis) (250 talajminta). A harmadik talajadatbázis (TOKAJ) regionális adatbázis; az észak-magyarországi Tokaji borvidéken 2014-ben és 2015-ben gyűjtöttek talajmintákat egy átfogó talajfelmérés részeként (155 talajminta). A kiválasztott talajmintákon LDM és SPM Mö méréseket végeztünk, majd összehasonlítottuk a mérések eredményeit.

Mindhárom skálán jelentős különbségeket találtunk a két módszer eredményei között. Majd az LDM mérések esetében az agyag/iszap frakció határt a statisztikai vizsgálatokkal meghatározott optimális értékre (7 μm -re) módosítottuk, ami jelentősen növelte a mérési eredmények összehasonlíthatóságát, a két módszerrel meghatározható fizikai féleség kategóriák megfeleltethetőségét mindhárom adatbázis esetében.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 sz. pályázata és a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17)) támogatta.

25. Lecsapolt területek talajfejlődése a Szernye-mocsár példáján

Molnár Ferenc^{1,2}, Dobos Endre²

¹II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász

²Miskolci Egyetem, Miskolc

A Szernye-mocsár a mai Kárpátalja területén elhelyezkedő egykor hatalmas láp volt, melyet a XVIII. század második felétől kezdődően fokozatosan csapoltak le és szabadítottak meg víztömegétől. A gazdag lápi élővilág helyét mezőgazdasági növénykultúrák vették át. A kezdeti

magas terméshozamok után mára a szántóföldeken magas anyag- és eszközráfordítás mellett lehet csak kielégítő termésátlagokat elérni, ami többek között a talajok sokszor szélsőséges vízháztartásának, erősen savanyú kémhatásának és nehéz művelhetőségének köszönhető.

A mintaterület talajaiban hatalmas változások következtek be a lecsapolási munkálatoknak köszönhetően. Az addigi anaerob körülményeket aerob környezet váltotta fel, aminek köszönhetően elindult a tőzeg átalakulása, lebomlása.

Az egykori Szernye-mocsár területén az 1960-as évek elején elvégzett talajtérképezés szerint még található volt tőzeges láptalaj egy kisebb területen. Jelen kutatás viszont rávilágít arra a tényre, hogy az azóta eltelt időszakban ennek a talajtípusnak a helyét is réti talajok vették át. Általános a hidromorf bélyegek megjelenése, a magas agyagtartalom, valamint az ezeknek a tényezőknek és az alacsony térszínen való fekvésnek köszönhetően fellépő glej és pszeudoglej megjelenése is.

26. Szennyvíziszap komposztból készült vizes kivonat növényekre gyakorolt hatása

Orosz Viktória¹, Aranyos Tibor¹, Almási Csilla¹, Makádi Marianna¹

¹Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

Állatállományunk csökkenésével a felhasználható istállótrágya korlátozott mennyiségben van jelen, ezért egyre szélesebb körben használnak műtrágyákat a növénytermesztésben. Az EU „Egészséges talaj és élelmiszer misszió” által 2030-ig meghatározott célok között szerepel a peszticidek, növényvédőszeres, mesterséges, életidegen anyagok mennyiségének 50%-os csökkentése, amihez szükség van a felsorolt anyagok kiváltására alkalmas készítmények, technológiák meglétére/kidolgozására. Ezért az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb figyelem fordult az alternatív tápanyag-utánpótlások lehetősége felé. A komposztok mezőgazdasági alkalmazása hosszú időre vezethető vissza. A komposztálható alapanyagok közé sorolható a szennyvíziszap is.

A mezőgazdaságban használt komposztok mellett, egyre nagyobb figyelem fordul a komposztokból készített vizes kivonatok felé. Ezek a vizes kivonatok is alkalmazhatóak tápanyag-utánpótlásra, befolyásolják a talaj pH értékét, valamint mikroba tartalmuk révén serkentik a talajéletet és bizonyos növényi betegségek elnyomására is alkalmasak lehetnek.

Vizsgálataink célja az volt, hogy megállapítsuk a szennyvíziszap komposztból készített vizes kivonat milyen hatást gyakorol a termesztett növények különböző paramétereire, miként befolyásolja a termés eredményét, valamint az optimális alkalmazási időpont meghatározása. Szabadföldi és fitotronban végzett megfigyeléseink során zöldborsó (*Pisum sativum* ‘Lora’ és ‘Margó’), valamint burgonya (*Solanum tuberosum* ‘Desiree’) tesztnövényeket alkalmaztunk. A kivonat elkészítéséhez a szennyvíziszap komposztot egy napig áztattuk desztillált vízben, majd több réteg textilen keresztül szűrtük le. A kivonat főbb paramétereit: pH: 5,99; N: 16,2 mg/dm³; P: 48,13 mg/dm³; K: 232,67 mg/dm³. A vizes komposzt kivonatot két dózisban, három kezelési időpontban juttattuk ki: vetés előtt egy héttel, vetéssel egy időben és vetés után egy héttel.

Megfigyeléseink során megállapíthattuk, hogy a vizes kivonat alkalmazása során a kedvező talajtulajdonságok létrejöttével megfelelő körülményeket biztosít a termesztett növények számára, ezáltal egy életerős vegetáció megjelenését tette lehetővé. A vizsgált zöldborsó növények esetében az 50 L/ha-os dózis jelentős mértékben serkentette a növények

fotoszintézisét, ezzel hozzájárulva a dúsabb vegetáció kialakításához és a megnövekedett terméseredményekhez. A vetés előtt egy héttel alkalmazott kezelés hatására közel duplájára nőtt a termés mennyisége. A burgonya növények vizsgálatai során a kijuttatott vizes kivonatok szintén kedvezően befolyásolták a vegetációra kifejtett hatásukat, minden alkalmazási időpontban kijuttatott kivonat hatására jelentős mértékben nőtt a növények magassága, valamint növelte a termés mennyiségét is.

Eredményeink alapján a szennyvíziszap komposztból készített vizes komposztkivonat javasolható egyfajta tápanyag-utánpótló szerként való felhasználásra, ezáltal bizonyos mértékben hozzájárulhat az alternatív szerves anyagokkal történő talajkezeléshez.

27. Kommunális szennyvíziszap komposzt és arbuszkuláris mikorrhiza gomba kezelések együttes alkalmazásának hatása olasz nád (*Arundo donax* L.) rizoszféra mikrobiológiai aktivitására

Rév Ambrus¹, Parádi Isván², Füzy Anna¹, Juhász Péter¹, Kocsis Katica¹, Cseresznyés Imre¹, Takács Tünde¹

¹ATK Talajtani Intézet, Magyarország

²ELTE-TTK Növényélettani és Molekuláris Biológiai Tanszék, Budapest

Az olasz nád (*Arundo donax* L.), mint energianövény, fitoremediációs képessége miatt ültetvénye jól alkalmazható komposztált vagy rothasztott kommunális szennyvíziszap kezelésére a deponálás során. Irodalmi adatok szerint a gazdanövényeknek mind nehézfém-toleranciája, mind pedig fitoremediációs képessége növelhető arbuszkuláris mikorrhiza gomba (AMF) oltóanyagok alkalmazásával. Az AM gombák növényi növekedést és stressztoleranciát serkentő hatása mellett, feltételeztük, hogy a kis mikorrhiza-függésű olasz nád esetén az AM gomba kezeléseknél a rizoszféra mikrobiológiai aktivitására is hatása lehet.

Klimakamrás tenyészedény kísérletben vizsgáltuk két AMF törzs és azok keverékének hatását alacsony termékenységű, savanyú homoktalajon (Nyírlúgos) a talajok mikrobiológiai aktivitására. A talajok tápanyag utánpótlására kereskedelmi forgalomban kapható szennyvíziszap komposztot használtunk.

Mikroszaporított *Arundo donax* var. BL klónokat (Blossom) akklimatizálást követően az átültetéssel egyidőben kezeltük szennyvíziszapkomposzttal (0,5 m/m%) és AM gomba oltóanyagokkal (20 g/ tenyészedény dózisban; *Funneliformis mosseae* (AMF1), *G. geosporum* (AMF2), valamint e-két törzs 50-50% keveréke (AMFmix)).

A 9 hetes tenyészidő alatt heti rendszerességgel vizsgáltuk a növények növekedését (bonitálási paraméterek: magasság, náduszok száma, levélszám, oldalhajtás szám), in situ fotoszintetikus aktivitásukat (klorofilltartalom (CCI), klorofill fluoreszcencia (Fv/Fm)) és a tenyészidő alatt két alkalommal a talaj-növény rendszer elektromos vezetőképességét. Továbbá vizsgáltuk a növényi biomassza-, elemtartalmak alakulását és rizoszféra talajokból enzimológiai (foszfátáz, FDA, dehidrogenáz, MicroRespTM szubsztrát-hasznosítási mintázat) vizsgálatokat végeztünk.

Az AM gomba oltóanyagok alkalmazása nem volt hatással a bonitálások során vizsgált növény növekedési paraméterekre és fotoszintetikus tulajdonságokra. Az alkalmazott AM gombatorzsek hatásaiban különbségeket tapasztaltunk. Míg a fitoremediációs hatékonyságot jelző növényanalitikai tulajdonságok esetén a *Funneliformis mosseae* (AMF1) mutatkozott

kedvezőbb hatásúnak, a talajenzimológiai vizsgálatok során, a *Glomus geosporum* (AMF2) bizonyult hatékonyabbnak. AMF2 alkalmazása során nagyobb enzimaktivitásokat mértünk. A két AMF törzs együttes alkalmazása (AMFmix) a legtöbb vizsgálat esetében kisebb hatékonysággal bírt a monokultúras alkalmazásokhoz képest. Ez utóbbi jelenség a két törzs kolonizációs konkurenciájára enged következtetni.

A kutatást SA-26/2021 azonosítójú ELKH kiemelt témapályázat keretében végeztük.

28. Magyarország és Ecuador mezőgazdasági talajainak összehasonlítása

Sándor Zsolt¹, Vágó Imre¹, László Zoltán¹, Kocsis István Attila¹, Kincses Ida¹

¹*Debreceni Egyetem MÉK Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen*

A kutatómunka célja a Magyarország és Ecuador szántóföldi művelés alatt álló talajok legfontosabb fizikai, kémiai és mikrobiológiai tulajdonságainak összehasonlítása volt. Meghatároztuk talajok kémhatását, szervesszén és a felvehető tápanyagtartalmát valamint a talaj biológiai vizsgálatai során mértük a mikroorganizmusok mennyiségét és aktivitását.

A hazai talajmintákat kukorica, búza és napraforgó alól vettük, míg az ecuadori minták kukorica, búza és cukornád termő területekről származnak.

Az eredmények értékelése során megállapítható, hogy a magyarországi talajok tápanyag ellátottsága magasabb és ennek köszönhetően a termés mennyisége is több. Az ecuadori talajok esetén a mikrobiológiai aktivitás volt nagyobb mely a természetközelibb művelésnek köszönhető.

29. Szántóföldi Akadémiák – gazdálkodók számára, talajegészség és talajfejlesztés témakörben létrehozott továbbképzési rendszer

Simkó Attila¹, Varga Sándor¹, Vajda Péter¹

¹*Agrova KFT, Nyiregyháza*

Szántóföldi Akadémia néven 2018-ban létrehozott szakmai továbbképzés rendezvénysorozat célját a szervezők a következőkben foglalták össze:

A Szántóföldi Akadémia célja: a termelők számára olyan nézőpontot nyújtani, a talajjal kapcsolatos olyan szemléletet kialakítani, mely által befogadóvá válnak a termelés során a talaj egészségét megőrző technológiákra. „Meggyőződéses termelőkké” tenni őket, olyan termelőkké, akik pontosan értik a talajban zajló folyamatokat, és ehhez igazítják tevékenységüket.

A Szántóföldi Akadémia további céljai:

- segítsen kimosztítani a termelőt a megszokott, elsősorban csak műtrágyákra alapozott technológiákban való gondolkodásból
- új ismereteket adjon a termelőnek, hogy szakmai szempontok alapján foglalkozzanak a talajaikkal, illetve a fenntartható, ökológiai szemléletű technológiák megismertetése

Az elmúlt évek során az ország számos pontján, az adott termelési körzetekben meghatározó szakmai befolyással, véleményformáló képességgel rendelkező termelők gazdaságaiban hoztuk létre ezeket a rendezvényeket.

Az Akadémiák szakmai képzése az adott helyszíneken általánosságban három pillérré épül:

- az adott terület talajtani állapotának feltérképezése, vizsgálata, bemutatása az adott szakterület szakértőivel
- gépészeti szakmai oktatás és bemutató a talajkímélő technológiák ismertetésére alapozva
- elméleti és gyakorlati tudásanyag átadása a talajegészséggel és - fejlesztéssel kapcsolatosan

A szakmai napok a megjelentek számára konzultációkat, szakmai vitákat is lehetővé tesznek, ahol az előadók szakterületeik új eredményeinek, ajánlásainak megismerésére, azok gyakorlatban történő alkalmazásának megvitatására is lehetőség van.

Az Akadémiák oktatási és képzési rendszere rendhagyónak tekinthető, hiszen a talajtan és talajbiológia tudományágak ismeretanyagát az oktatási intézményekből áthelyezi a szántóföldre, az iskolapadból a termelésbe, így egy nagyon széles réteg számára lehetővé teszi e tudományterületek ismeretanyagának elérését.

30. A kukorica mulcsozásának hatása a talaj biológiai és fizikai tulajdonságaira

Simon Barbara¹, Maimela Modiba Maxwell¹, Tharwat Mohamed Ibrahim Hanaa¹, Dekemati Igor¹

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő

A növényi maradványok meghagyása egy fontos talajkímélő gyakorlat, amely számos előnnyel jár, ugyanis javítja többet között a talaj vízmegtartó képességét, a szervesanyag-tartalmát és biológiai aktivitását. A vizsgálat célja az volt, hogy különböző mennyiségű talajtakaró anyag hatását vizsgáljuk meg a talaj fizikai, biológiai tulajdonságaira, valamint a termés hozamra. A vizsgálatot 2019-ben végeztük a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem gödöllői kísérleti gazdaságában, Száritópusztán. A kísérletet véletlenszerű, blokk elrendezésben, egy ismétléssel és öt kezeléssel állítottuk be. A kezelések eltérő mennyiségű takaróanyagból álltak (M0% kontroll, M25%, M50%, M75% és M100%).

A talajnedvesség, a giliszta egyedszám és a talajjellenállás mérése a vegetációs időszakban havonta kétszer történt. Eredményeink azt mutatták, hogy a talaj nedvességtartalma június és július hónapban szignifikánsan magasabb volt a mulcsozott parcellákban a kontroll parcellákhoz képest. A legmagasabb talajnedvesség-tartalmat az M100%-ban, a legalacsonyabbat július közepén az M0%-os parcellán kaptuk.

A talajjellenállás július után minden kezelésnél magas volt az alacsony talajnedvesség-tartalom miatt, a legmagasabb augusztusban az M25%-os parcellán. A legmagasabb giliszta abundanciát az M100%-nál mértük augusztusban, míg a legalacsonyabbat a kontroll kezeléseknél. A gabonatermés az M50%-nál volt a legmagasabb a kontrollhoz képest, a legalacsonyabb pedig az M0%-nál. A talajtakaró mennyiségének hatása részben előnyösnek bizonyult a talaj nedvességtartalmára, biológiai aktivitására, valamint a talajjellenállására.

31. Az állati trágyából származó nyersfoszfát vermikomposzt hatása a mángold (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) növekedésére, hozamára és a betakarítás utáni talajtermékenységre

*Simon Barbara*¹, *Ajibade Sinazo*¹, *Mupambwa Hupenyu Allan*², *Manyevere Alen*³, *Nyari Stephano Mnkeni Pearson*³, *Gulyás Miklós*¹

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő*

²*Sam Nujoma Marine and Coastal Resources Research Centre, Sam Nujoma Campus, University of Namibia, PO Box 462, Henties Bay, Namibia*

³*Department of Agronomy, Faculty of Science and Agriculture, University of Fort Hare, Private Bag X1314, Alice 5700, South Africa*

A magas vas-, és alumínium-szeszkvioxidot tartalmazó savanyú talajok Dél-Afrika mintegy 10%-át borítják, és annak ellenére, hogy magas foszforigényük korlátozza mezőgazdasági hasznosításukat gazdasági szempontból, ezek a talajok nagy mezőgazdasági potenciállal rendelkeznek. Emiatt az állati trágyából származó nyersfoszfáttal (NYF) dúsított, foszfor mobilizáló baktériumokkal (PMB) beoltott vermikomposzttal való kiegészítésük a megnövekedett humuszanyag-, tápanyag-, valamint P-oldódás és mineralizáció révén javíthatja termőképességüket és a betakarítás utáni talajtermékenységet gyenge minőségű NYF-ből a vermikomposztálás során.

Jelen tanulmány a PMB-vel oltott, tehén- és sertéstrágyából származó NYF-tal dúsított vermikomposzttal végzett hatását vizsgálta a svájci mángold (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) növekedésére, tápanyagfelvételére és a betakarítás utáni talaj termékenységre Lixisol talajon. A kísérletet cserépben két tényezővel állítottunk be:

P forrás (tehéntrágya NYF vermikomposzt, sertéstrágya NYF vermikomposzt és NYF önmagában) és P tartalom (0 mg kg⁻¹, 25 mg kg⁻¹ és 50 mg kg⁻¹) alapján. A növekedési teljesítményre, a tápanyagfelvételre és a betakarítás utáni termékenységre vonatkozó adatokat a következő paraméterekkel detektáltuk: zöld tömeg, száraz tömeg, növénymagasság, levélfelület, klorofill tartalom (SPAD), összes N, P, K, Ca, Mg, Na, Cu, Fe, Zn, nitrátok, ammónium, Bray 1-gyel kivonható P tartalom, valamint pH és EC.

Az eredmények azt mutatták, hogy az 50 mg P kg⁻¹ NYF-tal dúsított sertéstrágya vermikomposzttal ellátott svájci mángold lényegesen nagyobb levélfelületet (471,95 cm²) produkált, mint a 25 mg P/kg-mal trágyázott sertéstrágya vermikomposzt (411,24 cm²) és a kontroll kezelés, P alkalmazás nélkül (39,02 cm²). Az adatok azt mutatták, hogy a tehéntrágya és a sertéstrágya vermikomposzt kijuttatása mindkét kijuttatási mennyiségben (25 és 50 mg kg⁻¹ P) 27 cm-nél magasabb növényeket eredményezett. Azonban az NYF-tal dúsított tehéntrágya kezelés 25 mg P/kg kijuttatási mennyiséggel jobban teljesített, mint más kezelések a nagyobb növénymagasság (29,35 cm) és a SPAD-tartalom (36,40) befolyásolásán terén, míg az NYF közvetlen kijuttatása a legalacsonyabb kijuttatási mennyiséggel 25 mg P kg⁻¹ volt a legkisebb hatással a friss tömegre (0,81 g), a növény magasságára (10,40 cm), a levélfelületre (28,96 cm²) és a SPAD-ra (25,38). Az adatok azt mutatták, hogy a megnövekedett P-szint szignifikánsan növelte a svájci mángold Ca, Mg, Cu és Fe tartalmát és felvételét. A teljes P szövet tartalom esetén a NYF vermikomposzt legalacsonyabb kijuttatási mennyisége (azaz 25 mg kg⁻¹ P) elegendő az optimális P szövet tartalomhoz. Ezenkívül a betakarítás utáni talaj pH-értékének enyhe növekedését figyeltük meg, beleértve a Bray 1-gyel kivonható P, Mg és K jelentős növekedését azokban a talajokban, ahol a legmagasabb NYF vermikomposzt kijuttatási arány volt mind a tehén-, mind a sertéstrágya kezelésében.

32. Az ökológiai mezőgazdálkodási gyakorlatok és az erőforrás-használat szerepe az éghajlatváltozás mérséklésében Etiópiában (Sofi District, Harari Regional State)

Simon Barbara¹, Tharwat Mohamed Ibrahim Hanaa¹, Maimela Modiba Maxwell¹, Dekemati Igor¹, Gelybó Györgyi¹

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő*

Az éghajlatváltozás negatív hatásai intenzíven sújtják az afrikai mezőgazdasági ágazatot. Az olyan országok számára, mint Etiópia, amelyek megélhetése elsősorban a csapadékra támaszkodó önellátó mezőgazdaságon alapul, nagyon fontos, hogy alkalmazkodjanak a változó helyzethez. Ezért az éghajlatváltozás negatív hatásainak mérsékléséhez elengedhetetlen a kontextus-specifikus alkalmazkodási stratégiák kidolgozása. A tanulmány célja az volt, hogy azonosítsa azokat a mezőgazdasági gyakorlatokat, amelyek maximalizálják a termelést és kímélik a természeti erőforrásokat.

A vizsgálati körzet, a falvak és a reprezentatív válaszadók kiválasztása során háromlépcsős mintavételi eljárást követtek. Ennek megfelelően egy közigazgatási egységet (kebele) és 60 háztartást választottunk ki célzott mintavétellel, illetve szisztematikus véletlenszerű mintavétellel. A talajadatokon és a másodlagos adatokon kívül szerkezetinterjú ütemtervet dolgoztunk ki, előzetesen teszteltük és felhasználtuk a kvantitatív adatok gyűjtésére. A talajelemzés eredménye azt mutatta, hogy az ökológiai mezőgazdaság hozzájárul a talaj kémiai tulajdonságainak javításához, vagyis a vegyes gazdálkodási gyakorlat a talaj pH-értéke, nitrogénje, szervesanyag-tartalma, szerves szén- és elérhető foszfortartalma szignifikánsan eltér a monokultúrás gazdálkodási rendszertől.

A leíró eredmény azt mutatja, hogy a minta válaszadójának valamennyi gazdálkodója (100%) részt vett talaj-előkészítésben és 98,3%-uk trágyakijuttatásban, valamint a minta válaszadójának 98,3%-a vett részt gyomirtásban. A mintában szereplő válaszadók 98,3%-a vett részt betakarítási tevékenységben; 93,3%-uk a műtrágya kijuttatási tevékenységben; 68,3%-uk pedig öntözési tevékenységben, valamint 13,3%-uk vetőmagkezelési aktivitásban vett részt. Ökológiai mezőgazdasági gyakorlatok elfogadása, amelyek révén a pénzügyi intézményeknek és más mezőgazdasági finanszírozóknak hitelt vagy támogatást kell nyújtaniuk a mezőgazdasági tevékenységekhez olyan gazdálkodási gyakorlatokkal és technológiákkal, amelyek elősegítik az ökológiai gazdálkodást. Ez a tanulmány kimutatta, hogy az ökológiai mezőgazdaság hozzájárulhat a talaj jobb egészségi állapotához és ezáltal a jobb termés hozamhoz, ezáltal erősítheti a kistermelők alkalmazkodási erőfeszítéseit. Ezért javasoljuk, hogy a Sofi kerületben (Sofi District) élő kistermelők alkalmazzanak ökológiai mezőgazdasági gazdálkodási gyakorlatokat a klímaváltozáshoz való alkalmazkodáshoz.

33. Diagnosztikai szemléletű talajosztályozás használata és alkalmazhatóságának vizsgálata erdőtelepítésekben

Szegi Tamás András¹, Fuchs Márta¹, Verók Tamás²

¹*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő*

²*Egyéni vállalkozó, Eger*

Négy erdőtelepítési tervhez végzett talajvizsgálat eredményeit mutatjuk be. A szelvények kiválasztásának főbb szempontja, hogy minél több főtípus minél több genetikai talajtípusát

reprezentálják. A termőhelyi vizsgálatokat az Erdőrendezési Útmutató erdészeti termőhelyfeltáráshoz vonatkozó szabályai szerint végeztük el, a vizsgálatnak részét képezte a szelvény szintjeinek helyszíni leírása, illetve a szintekből vett minták laboratóriumi vizsgálata, előre meghatározott paraméterek alapján. A laboratóriumi eredmények birtokában és a helyszínen tapasztaltak alapján meghatároztuk a genetikai osztályozás alapján a talajok főtípusát, típusát, altípusát és a változatot, míg a diagnosztikus határozó kulcs alapján a típust, illetve altípus és változati tulajdonságait is.

34. Táblán belüli talaj heterogenitás vizsgálta egy családi gazdaságban

Szegi Tamás András¹, Csorba Ádám¹, Polgár Tiborné², Petrovics Ákos³

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

²Szolnoki Talajvédelmi Laboratórium Kft, Szolnok

³Egyéni vállalkozó, Boldog

Munkánk során egy családi gazdaság tábláját vizsgáltuk talajtani szempontból. Az adott 20 ha-os táblán sok éves Sentinel-2 műhold fotók alapján NDVI értékeket számoltunk, illetve drónnal domborzat modellt készítettünk. Az így kialakított 13 management zónák mindegyikében kézfűróval mintát vettünk 100 cm mélységig, rögzítettük a furatok morfológiai, diagnosztikai bélyegeit, illetve laboratóriumban megvizsgáltuk a szintek humusz, KA, CaCO₃, össz só tartalmát, továbbá a 0-30 cm-ből származó átlagminták esetében bővített vizsgálatokat (pH(KCl), KA, Össz.só, CaCO₃, humusz, NO₃-N, P₂O₅, K₂O, Na, Mg, Cu, Zn, Mn, SO₄) végeztünk. Az eredmények birtokában főkomponens analízissel vizsgáltuk a táblán belüli heterogenitást.

35. Kalászos-pillangós növénytársítás hatása a növény-mikroba interakciók alakulására organikus művelésű talajokon

Takács Tünde¹, Kelemen Bettina¹, Parádi István², Cseresnyés Imre¹, Mikó Péter³, Füzy Anna¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

²ELTE TTK Növényélettani és Molekuláris Biológiai Tanszék, Budapest

³ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A talajok mikrobiális közösségének biológiai sokfélesége, funkcionalitása nagy jelentőséggel bír a talajok egészségének és egyben termékenységének alakulásában. A kalászos-pillangós köztesvetés egyrészt a növényközösség diverzifikációja másrészt a pillangós gazdanövény nitrogénfixálókkal való együttélése révén is kedvező hatással lehet a gyökérkörnyezet mikrobiális közösségének összetételére és működőképességére. Kutatásunk során a borsó (*Pisum sativum* L., cv. Aviron) köztesvetés lehetséges előnyeit és a növények között a fényért, tápanyagokért folytatott versenyből adódó esetleges hátrányait vizsgáltuk három búzafajta (Mv. Nádor, Mv. Kolompos, YQ-CCP) növekedési, élettani paramétereire, a talajok bennszülött arbuskuláris mikorrhiza gomba és bakteriális közösségek funkcionalitására. Vizsgálatainkat üvegházi konténer- és ökológiai gazdálkodású szabadföldi kísérletekben Martonvásáron (agyagos vályog textúrájú, mészlepedékes csernozjom talajban) végeztük.

A növénytársítás kimenetele erősen fajta és vízellátottság függő volt: az Mv. Nádor növény-növekedési paramétereit és növény fiziológia alapján jól bírta a szárazságot, szárazság

alatt a borsó jelenlétére pozitívan reagált, szemben a kompozit populációval. A fajták gyökérmorfológiai adottságai mind a szárazságtűrésben mind pedig a növény-növény és növény-mikroba interakciók alakulásában meghatározóak voltak, fogékonyságuk az arbuskuláris mikorrhiza képzésre alacsonynak bizonyult. A növénytársítás során mindhárom fajtánál csökkentek a termésmennyiségek, míg a termés minőségét jellemző fehérjetartalomban, glutén-indexben a társítás nem okozott változást. A szabadföldi kísérletekben egyértelműen kimutatható volt, hogy a pillangós növénytársítás a pillangós növények nagy mikorrhizafüggése miatt kedvezően hat a kevésbé mikorrhizafüggő búzára: a mikrobiális környezetre, a búza kolonizáltságára és a gyökérbeni AMF diverzitásra, továbbá a növények NPK tartalmára. A növénytársítás a kompozit populációk genetikai variabilitásában rejlő lehetőségeket is erősítheti. Vizsgálataink alapján a kalászos-pillangós együttvetés egyértelmű pozitív hatása, különös tekintettel a terméseredményekre nem jelenthető ki a vizsgált fajtákon, míg az AM gombák funkcionalitására viszont kedvező lehet.

A kutatást „Az európai növénytermesztés megújítása növénytársítások használatával (ReMix) című H2020 projekt és SA-26/2021 ELKH kiemelt témapályázat keretében végeztük.

36. Különböző hasznosítású talajtípusok összehasonlítása néhány mikrobiológiai jellemző alapján

Tállai Magdolna¹, Kátai János¹, Zsuposné Oláh Ágnes¹, Sándor Zsolt¹, Balláné Kovács Andrea¹

¹DE M&EK Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen

A Debreceni Egyetem Agrokémiai és Talajtani Intézetében vizsgáltunk három különböző - más és más hasznosítású - talajtípus néhány mikrobiológiai jellemzőjét. A három talajtípus: (1)mészlepedékes csernozjom (Calcareous Chernozem – Debrecen-Látókép) – pH(H₂O)=6,8 - melyen őszi búzát (*Triticum aestivum* L.) termesztettek, gyümölcs ültetvény – Debrecen - Pallag (*Prunus cerasus* L.) (2)Arenosols- pH(H₂O)=5,8 - és egy legelőnek hasznosított Hajdúnánás – Tedejről származó (3)szolonyec (Solonetz) - pH(H₂O)=6,6 – talaj.

Vizsgálatunk során arra voltunk kíváncsiak, hogy miként változik a különböző hasznosítású talajok néhány mikrobiológiai jellemzője. A mintákat 2 év során, tavasszal és ősszel vettük, a talaj felső 20 cm-es – legaktívabb – rétegéből.

A talajok nedvességtartalma a mintavétel idején a talajokban 11-19% volt, a legalacsonyabb értéket a pallagi homok, a legmagasabb értéket a csernozjom talaj estében mértük.

A legnagyobb összes baktériumszám a csernozjom talajon (13,20*10⁶ g⁻¹) búza alatt, a legkisebb a homok talajon (6,12*10⁶ g⁻¹) gyümölcsösön volt mérhető. Hasonló értéket kaptunk a mikroszkopikus gombaszámot tanulmányozva, a csernozjom és a pallagi homok talajoknál (6,55-6,88*10³ g⁻¹), a legnagyobb gombaszámot (9,93*10³ g⁻¹) a szolonyec talajból tenyésztettük ki. Vizsgáltuk továbbá a dehidrogenáz és ureáz enzimeket, melyeknél egyöntetűen elmondhatjuk, hogy a szolonyec talajban határoztuk meg a legmagasabb aktivitásokat (240,32 µg INTF g⁻¹ talaj 2 h⁻¹; 63,73 NH₄⁺ mg g⁻¹ talaj), ezeket követte a csernozjom, majd a homok mindkét vizsgált paraméter esetében. A talajbiológiai jellemzők egyik fő paramétere a talajok CO₂-termelése, mely a csernozjom talajnál 21,59 a humuszos homoktalajon 15,88, míg a szolonyecen 19,10 mg 100g⁻¹ 7 nap⁻¹ volt. Az összefüggésvizsgálatok során a paraméterek között szoros összefüggést a szolonyec talaj

esetében bizonyítottunk (dehidrogenáz enzim - mikroszkopikus gombaszám; $r=0,909$; összes baktériumszám – talajlégzés; $r=0,752$), és közepes korreláció volt az ureáz és az összes baktériumszám között ($r=0,590$) a homok talaj esetében.

A tavaszi és őszi szezonálisokat vizsgálva nagyobb értékeket mértünk tavasszal az összes csíraszám, az ureáz, és a CO₂-produkció esetében. Ősszel nagyobb volt a gombaszám, és a dehidrogenáz aktivitása.

A tudatos, és okszerű talajhasználat, a talajtermékenység fenntartása mindannyiunk közös érdeke, mely nemcsak a talajok fizikai, kémiai jellemzőinek vizsgálatán kell, hogy alapuljon, hanem legalább olyan fontos a talajok mikrobiológiai aktivitásának folyamatos nyomon követése, monitoringozása. Ez a vizsgálat a mért tulajdonságok alapján azt bizonyította, hogy az évek óta bolygatatlan legelő hasznosítású természetes gyep ökoszisztéma alatt, a szolonyec talajon a talajbiológiai aktivitás intenzívebb maradt, mint a művelés alatt álló szántóföldi és kertészeti kultúrák talajaiban.

37. Szennyvízüledékkel szennyezett talajba kijuttatott cirokhajtás hatásának vizsgálata a turkesztáni szil toxikuselem-felvételére szabadföldi kísérletben

Uri Zsuzsanna¹

¹Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézeti Tanszék

Szabadföldi mikroparcellás kísérletet állítottunk be Debrecen-Lovász-zugban toxikus elemekkel, szennyvízüledékkel szennyezett talajon turkesztáni szil (*Ulmus pumila* L. 'Pusztá') tesztnövényvel. A toxikus elemekkel szennyezett talajba ugyanott természetesen, felaprított cirokhajtást (szár+levél) juttattunk ki adalékanyagként (kezelt talaj), míg a kontroll parcellák talaja nem kapott ilyen kezelést. Méréseink alapján beigazolódott, hogy a Debrecen-lovász-zugi feltalajba kijuttatott cirokhajtás apríték feltáródott, és a talaj visszamérhető humusztartalmát megnövelte. A kezelt parcellákon nevelt turkesztáni szil leveleiben és vesszőiben több toxikus elem (As, Ba, Cd, Cr, Ni, Pb), illetve esszenciális makro- és mikroelem (N, P, K, Ca, Mg, Na, Cu, Fe, Mn, Zn) halmozódott fel, mint a kontrolléban. A kezelt növények leveleinek réztartalma 8-39 %-kal nőtt a kezelés hatására, a mangántartalom 22-34 %-kal emelkedett, a cink mennyisége pedig 64-67%-kal volt több a cirokapríték kijuttatásának köszönhetően. A toxikus elemek koncentrációja szintén a kezelt növények levélmintáiban volt magasabb, a kadmiumkoncentráció 31-36%-kal emelkedett meg, az arzén és a bárium 5-68%-kal, a nikkel és az ólom mennyisége pedig 62-76%-os többletet mutatott. A kezelt turkesztáni szil levélmintáinak króm-tartalma 40-88%-kal volt magasabb, mint a kontroll növényekben mért érték. Hasonló jelenséget figyeltünk meg a turkesztáni szil vesszőinek toxikuselem-akkumulációját illetően is; a talajban feltáródó cirokszalma kisebb mértékben ugyan, de megnövelte a turkesztáni szil vesszőinek kadmium- (+43%), ólom- (+38%), króm- (+13%), nikkel- (+13%), arzén- (+22%) és bárium-akkumulációját (+8%) a kontrollhoz képest. Eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a szennyvízüledékből származó toxikus elemekkel szennyezett talajon turkesztáni szil célszerű termesztani, melynek toxikuselem-fitoextrakciós képessége a talajba kijuttatott lágyszárúakkal, esetünkben cirokhajtás aprítékkal megemelhető.

A kutatómunkát a GINOP 2.2.1-15-2017-00042 „K+F versenyképességi és kiválósági együttműködések” program keretén belül a „A Pannon régió növényeinek genetikai hasznosítása” c. pályázat és a Nyíregyházi Egyetem Tudományos Tanácsa támogatta.

38. Komposzt alapú mikrobiológiai készítmények lehetséges mezőgazdasági alkalmazásai

Víg Vitália¹, Kálmán Kornél², Richter Anikó³, Dezsény Zoltán⁴, Kotroczó Zsolt², Kardos Levente², Biró Borbála²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Piliscsaba

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

⁴MagosVölgy Ökológiai Gazdaság, Terény

Az intenzív mezőgazdasági művelés hatására a talajok egészségi állapota világszerte romlik. Az egészséges talaj egy élő ökoszisztémaként működik, melynek a biológiai komponensei a talaj ásványi összetevőivel egy dinamikus rendszert alkotva számos ökoszisztéma szolgáltatást nyújtanak. A legyengült egészségi állapottal bíró termőföldek szegényes mikrobiológiai populációval rendelkeznek. A talaj egészségi mutatói bizonyítottan javíthatóak komposzt alkalmazásával. Az elmúlt évtizedben egyre nagyobb népszerűségnek örvend a komposztból kivonható diverz mikroorganizmus populációk alkalmazása a kereskedelmi forgalomban kapható mikrobiológiai készítményekhez hasonlóan.

Munkánk célja komposzt alapú vizes kivonatok hatásának vizsgálata vetőmagvak csírázására és a talaj-növény-mikróba rendszerre. Komposztból számos módon lehet mikroorganizmusokat kivonni és szaporítani. Szabadföldi kísérletben cékla veteményben hasonlítottuk össze komposzt tea (T), komposzt extraktum (E) és vizes kontrol hatását a talaj dehidrogenáz aktivitására (DHA), a talaj tápanyag hálózat egyes taxonómiai csoportjaira és a termés hozamára a tenyésztési időszak során alkalmazott öt felületi kezelés eredményeként. Komposzt extraktummal laboratóriumi csírázási kísérleteket is végeztünk, ahol fehér mustár (*Sinapis alba* – Brassicaceae) rügyecske és gyököcske hossz fejlődését vizsgáltuk két féle komposzt 1:5 és 1:150 arányú vizes kivonatának és desztillált vizes kontrol hatására.

A szabadföldi kísérletben T és E kezelések magasabb hozamot eredményeztek mint a tiszta vizes kontrol. A különbségek nem voltak statisztikailag szignifikánsak és jelentős gazdasági előnyt sem jelentettek. Hasonlóképpen a talajban mért DHA egyetlen mintavételi időpontban sem mutatott különbséget a kezelések között. Direkt mikroszkópos elemzéssel meghatározott baktérium biomassza a kísérlet végén minden kezelés esetén azonos volt. Ezzel szemben a gomba biomassza E hatására 82 %-kal, T hatására 55%-kal növekedett a kontrolhoz képest.

A csírázási kísérlet legérdekesebb eredménye az 1:150 hígítási arányú komposzt extraktum gyökérfeljedésre gyakorolt kiemelkedő hatása volt. A gyökérkezdemény hossza ebben az esetben jelentősen nagyobb volt a tömény (1:5) arányú extraktumhoz és a vizes kontrolhoz képest. A komposzt típusa kisebb hatással volt a csíranövény fejlődésére, mint a hígítás.

Komposzt alapú mikrobiológiai készítmények használata előnyös lehet a talajélet serkentése szempontjából. Eredményes alkalmazásukat a komposztok és a talaj hosszú távú biológiai monitoringja segítheti.

39. A lejtőpozíció hatásának vizsgálata növényfejlődésre egy vízgyűjtő eltérő földhasználati területein

Zsigmond Tibor¹, Horel Ágota²

¹ATK Talajtani Intézet, Sumony

²ATK Talajtani Intézet, Budapest

Napjainkban a precíziós mezőgazdaság térnyerésével megnövekedett az igény a naprakész növényi információk iránt. Az elmúlt évtizedek technikai fejlődésének eredményeként a műholdas távérzékelésből származó információk jelentősége felértékelődött a tudományos vizsgálatokban.

A jelen kutatás célja a talajparaméterek és a növényi spektrális mutatók közötti összefüggések vizsgálata egy vízgyűjtő eltérő földhasználati területein. Ennek során elemeztük a lejtőpozíció hatását a talajnedvesség és hőmérséklet, a növényi fotókémiai reflexiós index (PRI), a normalizált vegetációs index (NDVI) és az elnyelt fotoszintetikusan aktív sugárzasi hányad (fAPAR) értékeinek alakulásán keresztül. Mindemellett a kutatás időbeli és térbeli kiterjesztése céljából felhasználásra kerültek a Sentinel-2 műholdakról származó NDVI értékek is, amelyek a terepi mérések megbízhatóságának javításában is fontos szerepet kaphatnak.

A 2021-es és 2022-es év vegetációs időszakainak terepi mérései során a vízgyűjtő három eltérő földhasználati területén (rét, szőlő, kukorica) végzünk méréseket. Az általunk tervezett hordozható szenzor szett tartalmaz NDVI, PRI, PAR szenzorokat, valamint két talajszenzort (TEROS 12), amelyek a talaj nedvességtartalmát és hőmérsékletét mérik. Ezen adatok egészültek ki a levélfelület mérésére alkalmas ceptométer, valamint egy klorofill mérő adataival.

A kutatás eddigi eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált időszakban a talaj nedvességtartalma és hőmérséklete hasonló mintázatokat mutatott az eltérő földhasználati területeken. Statisztikai különbségek csak a gyepek és fűvel borított sorközű szőlőterület ($p < 0,05$), valamint a szántóföld és a gyepek között volt kimutatható ($p < 0,01$). Megállapítottuk, hogy a lejtőpozíció erősen befolyásolja a vizsgált növényi paraméterek alakulását. A legmagasabb átlagos fAPAR és NDVI értékeket a kukoricánál tapasztaltuk (0,69), míg a legalacsonyabb a gyepeknél voltak mérhetőek (0,28). A terepi mérésekből és a műholdas adatokból származó NDVI értékek összehasonlítása alapján erős korreláció mutatható ki a két forrás adatai között.

Összességében az általunk használt hordozható szenzor szett alkalmas eszköz a naprakész talaj és növényi információk gyűjtésére, amely a műholdas adatokkal kiegészülve hasznos forrásként szolgálhat a helyi gazdálkodók számára a termelékenység fokozásában és a vízvisszatartó intézkedések tervezésében egyaránt.

Köszönetnyilvánítás: Munkánkat az OTKA FK–131792 kutatási projekt támogatta.

40. A talaj-növény-víz rendszer változásai lejtős szőlőültetvényeken

Zsigmond Tibor¹, Horel Ágota¹, Zagyva Imre¹

¹ATK Talajtani Intézet, Budapest

A talajnedvességhiány növekvő gyakorisága fokozott figyelmet igényel a mezőgazdasági területeken, ezért a jelen kutatás célja a talaj-növény-víz rendszer komplex vizsgálata volt

különböző talajművelési szőlőültetvényeken (*Vitis vinifera* L.). Két kezelést vizsgáltunk, az egyik sorközi talajművelés nélküli terület (NT) illetve gyepesített sorköz található, míg a másik területen sorok közötti tárcsázásos talajművelés illetve takarónövény ültetés történik (T). A helyszínek kb. 8%-os lejtőkön helyezkednek el, ahol a talajnedvesség és a spektrális (NDVI, PRI, PAR) reflektancia szenzorsetteket a lejtők felső és alsó részén helyeztük el. A vizsgálat jelenleg két egymást követő vegetációs időszakot ölel fel, ahol megnéztük a (i) talajfizikai és kémiai paraméterek hatását a növény növekedésére, (ii) a talajnedvesség és a hőmérséklet időbeli változását különböző mélységekben, valamint (iii) elemeztük a talajnedvesség, a talajkémia és a növényi kölcsönhatásokat. Az eredményeink kimutatták, hogy a T kezelésnek 17%-kal magasabb a talajnedvessége és 4%-kal magasabb a talajhőmérséklete az NT kezeléshez képest. A takarónövények ültetése 2021-ben egy 2 hónapig tartó aszályos esemény során felgyorsult talajnedvesség hiányt eredményeztek. A lejtő fekvése nagymértékben befolyásolta a növény növekedést, valamint a talaj kémiai és hidrológiai tulajdonságait. Az NDVI-értékekben a legszembetűnőbb különbség az NT esetében volt megfigyelhető, ahol a lejtő tetején lévő növények sokkal alacsonyabb NDVI-értékeket mutattak a lejtő alján lévő növényekhez képest. A PRI-értékek közötti különbségek arra utalnak, hogy a lejtő alján lévő növények vagy jobban hasznosítják a tápanyagokat, vagy szárazság alatt magasabb a stressztűrésük.

Köszönetnyilvánítás: Munkánkat az OTKA FK–131792 kutatási projekt támogatta.

41. Jellegzetes hazai talajok aggregátum-stabilitás mérésének tapasztalatai

Makó András Szabolcs¹, Barna Gyöngyi¹, Labancz Viktória², Menyhárt László³, Bakacsi Zsófia¹, Hernádi Hilda¹, Dunai Attila⁴, Molnár Sándor¹, Kertész-Kollár Márta¹, Rajkai Kálmán¹

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

²MATE, Szent István Campus, KÖTI, Talajtani Tanszék, Gödöllő

³MATE, Georgikon Campus, Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, Alkalmazott Statisztika Tanszék, Keszthely

⁴MATE, Georgikon Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, Keszthely

A talaj aggregátumainak stabilitása a talaj fenntarthatóságát és a növénytermesztést befolyásoló egyik legfontosabb talajtulajdonság. Az aggregátumok stabilitását nehéz számszerűsíteni és értelmezni. Az aggregátum-stabilitási vizsgálatok célja, hogy megbízható értékelést (rangsorolást) adjanak a talajoknak a víz, a szél és az egyéb szerkezetkárosító hatásokkal szembeni viselkedéséről. Az aggregátumok stabilitásának meghatározására számos módszert alkalmaztak, változó sikerrel. A használatban lévő különböző módszerek megnehezítik az aggregátumok stabilitási adatainak összehasonlítását. Nehéz továbbá egyértelmű összefüggéseket megállapítani az aggregátumok stabilitása és más fontos talajtulajdonságok között.

Kutatásunkban egy reprezentatív nemzeti talajadatbázis, a HunSSD (Magyar Talajszerkezeti Adatbázis) kialakítását tűztük ki elsődleges célul. A jelenleg kb. 250 talajmintából álló adatbázis területarányosan képviseli a jelenleg érvényben lévő hazai talajosztályozás valamennyi fontosabb talajtípusát, tartalmazza a minták legfontosabb talajfizikai és –kémiai alapadatait, a mintázott talajszelvények pontos helyét, a talajhasználatot, felszínborítottságot, és néhány speciális talajvizsgálati adatot (pl. humuszminőségi jellemzők, báziscsere vizsgálatok eredményei, fajlagos felület, talaj hidrofizikai jellemzők). Az adatbázis

értelemszerűen kiegészül a talajok szerkezetével kapcsolatos információkkal (morfológiai adatok, aggregátum-eloszlás és különféleképpen meghatározott aggregátum-stabilitási mutatók).

Előadásunkban a HunSSD adatbázis aggregátum-stabilitási mutatóinak mérési módszertanát ismertetjük, illetve bemutatjuk, hogy ezek a mutatók milyen kapcsolatban állnak az egyéb – általunk mért – talajtulajdonságokkal.

Kutatásunkat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K119475 sz. pályázata és a Magyar Tudományos Akadémia és Lengyel Tudományos Akadémia közös pályázata (NKM-2019-17)) támogatta.

42. Szántóföldi növények N-mérleg gyakorisági megoszlása (2016-2018)

Szabó Anita¹, Csathó Péter¹, Magyar Mariann¹, Koós Sándor¹, Pirkó Béla¹

¹ELKH ATK Talajtani Intézet, Budapest

A nitrogén (N) az élő szervezetek számára létfontosságú tápanyag, ugyanakkor koncentráltan, nagy dózisban környezetünkre és egészségünkre egyaránt káros. A nitrát túlterhelés hatásait felismerve az Európai Unió Tanácsa a szennyezések elkerülése érdekében létrehozta a minden tagállamra kiterjedő Nitrát Irányelvet (91/676/EK). Ennek betartása Magyarország számára is kötelező, ezért – uniós kötelezettségként - hazánkban is megalkották a Helyes Mezőgazdasági Gyakorlat (HMGY) követelményrendszerét, amelyet a nitrátérzékeny területeken kell érvényesíteni.

A HMGY kötelező előírásait a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges cselekvési program részletes szabályairól, valamint az adatszolgáltatás és nyilvántartás rendjéről szóló 59/2008. (IV.29.) FVM rendelet tartalmazza.

A nitrátérzékeny területek pontos meghatározását a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről a 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet 5.§ (1) bekezdése tartalmazza. Minden nitrátérzékeny területen mezőgazdasági tevékenységet folytatónak, valamint az egy háztartás igényét meghaladó mértékben állattartást végzőknek, területi érzékenységtől függetlenül évente adatot kell szolgáltatnia.

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) dolgozza fel a nitrát érzékeny területen gazdálkodók éves kötelező adatszolgáltatása keretében beérkezett adatlapokat, valamint a gazdálkodási naplókat, majd kutatási céllal az ATK Talajtani Intézet számára minden évben elérhetővé tette a tisztított adatbázist.

Az adatszolgáltatási rendben jelentős változás a termesztett növény és a termésátlag feltüntetési kötelezettség volt, amely 2016-ban került bevezetésre. Így már nem csupán terhelési oldalról vizsgálható a nitrogén felhasználás, hanem tápelem-mérlegek segítségével annak környezetterhelő hatása is számszerűsíthető.

A NÉBIH által biztosított nitrát adatszolgáltatás adatbázis 2016-2018. évi adatainak felhasználásával az öt fő növény - repce, árpa, napraforgó, búza és kukorica - évenkénti N-mérlege, illetve az országos kumulált N-mérlegek (agronómiai és környezetvédelmi) becslése abból a célból előremutató, hogy a gazdálkodói gyakorlat agrárkörnyezetvédelmi hatása

hosszabb időintervallumban, immár 3 éves adatbázison megyénként, de akár blokk szintű bontásban is vizsgálhatóvá válik.

Az öt fő növény N-mérleg gyakorisági megoszlása mind három évben hasonló tendenciát követett. Legpozitívabb lefutást a napraforgó és a repce növények mutattak az egyes években. Az árpa és a búza növények N-mérleg gyakorisági megoszlása az öt növény vonatkozásában közepesen helyezkedett el, míg a legnegatívabb N-mérlegeket mindhárom évben a kukorica növényénél lehetett kimutatni.

A kutatás az Agrárminisztérium "Agrárkutatások támogatása 2021" megnevezésű előirányzatának támogatásával valósult meg (Támogatói Okirat: AKGF/36-1/2021).

43. Állati-, és növényi eredetű szerves trágyaszerek környezeti kockázatának vizsgálata ökotoxikológiai módszerekkel

Szűcs-Vásárhelyi Nóra¹, Szécsy Orsolya¹, Rékási Márk¹, Uzinger Nikolett¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézet, Budapest

A talaj termékenységének, jó állapotának fenntartása, illetve javítása az élelmiszerbiztonság és a klímaváltozás szempontjából is kiemelt figyelmet igényel. Emiatt napjainkban egyre inkább felértékelődik a talaj termékenységét fokozó, állati és növényi eredetű melléktermékek, szerves „hulladékok” szerepe. Kutatásunk során ökotoxikológiai szempontból tanulmányoztuk ilyen anyagok mezőgazdasági alkalmazhatóságát.

Két tesztszervezet segítségével, mezokozmosz kísérletben vizsgáltuk négy szerves trágyaszert környezeti kockázatát két, eltérő tulajdonságokkal rendelkező talajon. Az ökotoxikológiai vizsgálathoz egy növényi (*Sinapis alba* gyökérnövekedés-gátlás) és egy állati tesztet (*Collembola* (*Folsomia candida*) akut toxicitási teszt) választottunk. Szerves trágyaszerként rothasztott szennyvíziszapot, szennyvíziszap komposztot, sertés hígtrágyát és almos szarvasmarha trágyát alkalmaztunk.

A kísérlet beállításához nagyhorcsóki karbonátos csernozjom és örbottyáni karbonátos homok talajok 0-20 cm-es rétegből vett, nedves mintáit használtuk. Az előkészítés során az anyagokat homogenizáltuk, majd eredeti, nedves állapotukban a talajokhoz kevertük.

A kezeléseknél alkalmazott szerves anyagokat 3 dózisban adagoltuk, úgy, hogy az egyes terhelési szinteken talajonként azonos mennyiségű nitrogén kerüljön kijuttatásra (85, 170 és 340 kg N/ha). Emellett P és K műtrágyát is alkalmaztunk, hogy az egyes edényekben a makroelemek kijuttatott mennyisége megegyező legyen. Kontrollként kezeletlen és műtrágyával kevert talajokat használtunk. A kezeléseket 3 ismétlésben állítottuk be. A bekeverést két hét inkubáció követte, ezután cirokmag került vetésre. A kísérlet a vetéstől számítva 78 napig tartott, az ekkor vett talajmintákat vizsgáltuk toxikológiai módszerekkel.

A *Collembola* teszt elvégzéséhez a *F. candida* szinkron populációjából 10-10 egyedeket helyeztünk el a tesztedénybe, amelybe előzetesen 20 g légszáraz talajmintát mértünk be, 5 ml vízzel megnedvesítettük és 2 mg szárított élesztőt tettünk rá. Az edényeket sötét helyen, 20-25°C-os hőmérsékleten tartottuk, majd 7 nap után megszámláltuk az élő egyedeket.

A gyökérnövekedésgátlás vizsgálatához a talajmintákból 1:10-es desztillált vizes kivonatot készítettünk, majd 3 órás rázatás után leszűrtük. A kivonatokból 5 cm³-t pipettáztunk a Petri-

csészékbe helyezett szűrőpapír-korongokra. Ezekre 25 db *S. alba* magot helyeztünk egyenletes elosztásban. 72 óra, 20-23°C-on történt inkubálás után meghatároztuk a csírázási százalékot, és lemértük a kifejlődött gyökerek hosszát.

Eredményeink alapján a négy vizsgált trágyaszor esetében a rövid idejű kitettség egy kivételtől eltekintve nem okozott gátló hatást, illetve a testállatok letalitását sem befolyásolta. Javasoljuk hasonló vizsgálatok elvégzését krónikus tesztekkel, valamint további tesztszervezetek bevonásával is, abból a célból, hogy az esetleges hosszútávú hatásokról információhoz jussunk.

A kutatást az Agrárminisztérium támogatta (Támogatói Okirat: AKGF/36-1/2021).