

# A Nemzeti Laboratóriumok Program keretében megvalósuló Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium kutatási tevékenységeinek ismertetése

Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium létrehozása kulcsfontosságú lépés a környezettudatos, klímabarát és digitalizációval támogatott mezőgazdasági gyakorlatok hazai adaptációjához, valamint a nemzetközi trendekkel való összhang megteremtéséhez. A laboratórium tevékenységi spektruma magában foglalja a hazai talajvizsgálati eredmények egységes adatbázisba történő integrációját, a spektrális analitikai módszerek laboratóriumi alkalmazásának standardizálását, a szerves mikroszennyezők vizsgálati módszerfejlesztését, továbbá az első hazai talajspektrális könyvtár kialakítását. Multidiszciplináris megközelítésével a laboratórium nem csupán a talajtani szakterületre koncentrál, tevékenysége kiterjed a biomasszaanyagok energetikai analízisére, a tüzelőberendezésekben történő környezatkímélő alkalmazásuk monitorozására, valamint a környezeti terhelés minimalizálását célzó növényvédelmi technológiák innovatív fejlesztési stratégiáira. Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium által érintett kutatás-fejlesztési tevékenységek legfontosabb elemeit a következőkben ismertetjük.

## Nemzeti Talajtani Adatbázis kialakítása

A magyarországi nagy felbontású, országos talajtani adatbázis létrehozása egy olyan informatikai rendszer keretében valósul meg, amely automatizálja a magyar talajlaboratóriumokból érkező adatok gyűjtését, minőségi ellenőrzését, rendszerezését és integrálását. A platform egy központi adatbázist hoz létre, amely fokozatosan idősoros adatbázissá fejlődik, és magában foglalja Magyarország mezőgazdasági és erdészeti területeinek talajinformációit.

## Talajtani kutatások

A talaj az emberi tevékenységek széles skálájának nélkülözhetetlen, nehezen megújuló erőforrása. A konvencionális nedves kémiai eljárások időbeli és anyagi korlátai miatt szükségessé vált új laboratóriumi

technológiák bevezetése a talajfelvételezés területén. Ezáltal, ha ezeket a modern módszereket a hagyományos nedves kémiai eljárásokkal együtt alkalmazzuk, lehetőség nyílik a talajfelvételezési tevékenység idő- és költséghatékonyabbá, valamint környezetkímélőbbé tételére. E globálisnak tekinthető törekvések egyik fő pillérének a száraz kémiai, spektroszkópiai technológiáknak a talajvizsgálati gyakorlatba való integrálását tekinthetjük. Ezen módszereknek az alkalmazásával egyetlen méréssel számos talajalkotóról egyidejűleg nyerünk információt, így a spektroszkópiai eljárások alkalmazása rendkívül hatékony eszköznek tekinthető talajok összetételének vizsgálatában.

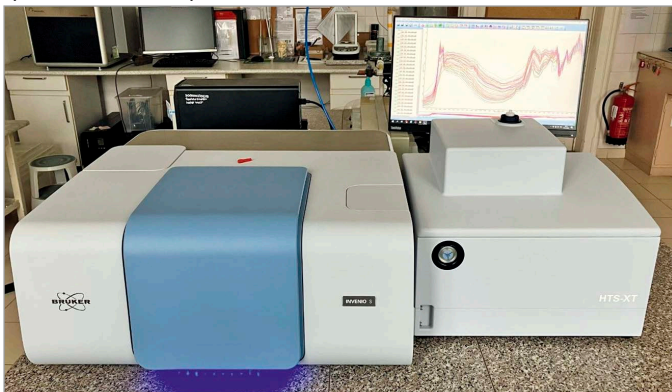
A fejlesztés módszertani keretét a FAO Global Soil Partnership egyik fő technikai hálózatának, a Global Soil Laboratory Net-

work (GLOSOLAN) protokolljai határozzák meg. Harmóniában a GLOSOLAN spektroszkópiai munkacsoportjának iránymutatásaival a spektroszkópiai eljárásoknak a talajvizsgálati gyakorlatba való integrálásán túl célkitűzésünk a látható és közeli-infravörös (visible and near-infrared – VIS-NIR) és középső-infravörös (middle-infrared – MIR) spektroszkópiai mérésekre alapozott országos szintű talajspektrális könyvtár létrehozása, valamint egy erre az adatbázisra épülő talajtulajdonság-becselő szolgáltatás kidolgozása. A spektrális alapadatbázis a hazai talajlaboratóriumok talajarchívumában fellelhető, a Talajvédelmi Információs és Monitoring (TIM) rendszer mintavételezési kezdeti évében (1992) gyűjtött talajmintákról felvett spektrumokra épül.

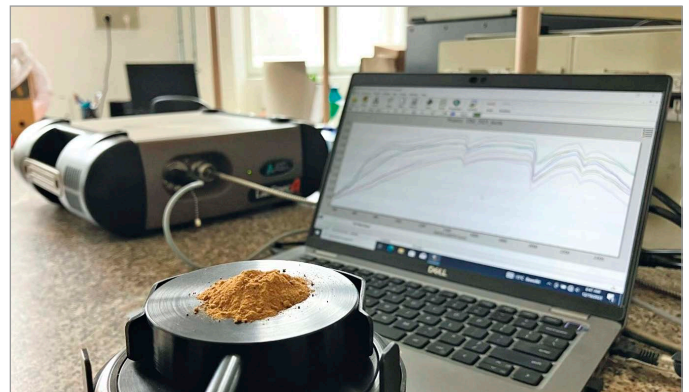
A MIR mérések a nagy mintakapacitású Bruker Invenio Fourier-transzform infravörös (FTIR) spektrométerrel kerülnek elvégzésre, mely műszerhez kapcsolt HTS-XT mintaváltónak köszönhetően egyszerre 95 talajminta spektrális jellemzése is lehetséges. (1. ábra) A MIR méréseken felül VIS-NIR mérések is integrálásra kerülnek a spektrális adatbázisba, mely adatok a Malvern Panalytcs ASD LabSpec 4 Hi-res hordozható spektrométerrel kerülnek rögzítésre. (2. ábra)

Annak érdekében, hogy a spektrális adatok alapján talajparaméterek becsülhetők legyenek, kemometriai modellezés végrehajtása szükséges. Így válik lehetővé

1. ábra Bruker Invenio Fourier-transzform infravörös (FTIR) spektrométerrel a kapcsolt HTS-XT mintaváltóval



2. ábra Malvern Panalytcs ASD LabSpec 4 Hi-res hordozható spektrométer



egy olyan laboratóriumi eljárásnak a talajvizsgálati eljárások sorába való integrálása, mely szemben a konvencionális eljárásokkal gyors és költséghatékony, valamint nem igényli a környezetre káros vegyszerek alkalmazását. (1. táblázat)

Referencia talajparaméterekként a TIM adatbázisból kinyerhető, a talajok genetikai szintjeiből származó talajmintára hagyományos laboratóriumi módszerekkel meghatározott értékei kerülnek felhasználásra.

A kutatás keretében kidolgozásra kerülő, országos szintű VIS-NIR és MIR spektrális mérésekre épülő adatbázis és ez erre épülő talajtulajdonság-becselő eljárás lehetőséget fog kínálni országos szinten számos talajparaméter spektrális alapon történő megbízható meghatározhatóságára. Így lehetővé válhat a jelenlegi talajlaboratóriumi kapacitás jelentős növelése számottevő többletköltség nélkül.

### Agrár-környezettudományi kutatások

A mezőgazdasági gyakorlatból eredő potenciális környezetszennyezők fontos típusát képviselik a környezetbe jutó szerves xenobiotikumok, vagyis a kijuttatott környezetben szerves vegyületek, más néven szerves mikroszennyezők. E mezőgazdasági szennyezőtípus legfőbb képviselői a növényállomány kártevők elleni védelme céljából kijuttatott növényvédő szerek maradvékai, illetve a termesztés során a növényen vagy a raktározás során a terménybe esetlegesen megtelepedő patogén mikroorganizmusok által termelt mikotoxinok. Ezen szennyezőket nemcsak termény- és élelmiszerbiztonsági, de környezetbiztonsági szempontok miatt is monitorozni szükséges. A növényvédőszerek-maradvékai szintjeinek a talajban és felszíni vizekben történő pontos követése környezetbiztonsági szempontból e vegyületek vízszennyező képessége és a vízbázisok védelme kapcsán a leginkább szükséges. A növényvédő szerek engedélyezését szabályozó jogszabályok (1107/2009/EK rendelet, 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet) a környezetben nem kellőképpen lebomló, ott felhalmozódó (perzisztens) hatóanyagokat és készítményeket kizárják a gyakorlatból, azonban a vízbázisok szennyeződésének elkerülése nem biztosítható pusztán az engedélyezés korlátozásával, ehhez a kijuttatástechnológiák helyfüggő alkalmazását is szabályozni (43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet) és monitorozással ellenőrizni szükséges, amit a vonatkozó jogszabályok is előírnak. Ezt a monitorozási tevékenységet teszi lehetővé az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratóriumon belül működő, szerves mikroszennyezők kimutatását ellátó analit-

1. táblázat A kutatás során vizsgált talajparaméterek listája, illetve az alkalmazott laboratóriumi módszerek

Talajparaméter	Vizsgálati módszer	Hivatkozás/szabvány
Szervesanyag-tartalom	Székel-módszer	MSZ-08-0452-1980
pH desztillált vízben és KCl-ben	Potenciometria	MSZ-08-0206/2-1978
CaCO <sub>3</sub> tartalom	Scheibler (kalciméter)	MSZ-08-0206/2-1978
Kicserélhető Ca, Mg, Na, K	módosított Mehlich eljárás	MSZ-08-0214/1-2/1978
Adszorpciós kapacitás (T-érték)	módosított Mehlich eljárás	MSZ-08-0215-1978
Bázikus kationok (S-érték)	Kicserélhető Ca, Mg, Na, K alapján számított	Σ Ca, Mg, Na, K
Mechanikai összetétel (homok, agyag, por %)	Pipettás módszer	MSZ-08-0205-1978
Teljes vízkapacitás (pF=0)	Bolygatlan talajminta vízzel telítése	MSZ-08-0205-1978
Szabadföldi vízkapacitás (pF=2,5)	Várallyay-féle pF box kaolinlapos berendezéssel	MSZ-08-0205-1978
Holtvíztartalom (pF=4,2)	Membránprés	MSZ-08-0205-1978

tikai laboratórium. (3. ábra) A laboratórium eddigi működése során az ellenőrzött növényvédő szerek közül a leggyakrabban előforduló szermaradékok főként kukorica-termesztésben használatos gyomirtószerei voltak, nagyrészt tükrözve a jelenlegi herbicidhasználatot. Ezzel szemben bizonyos mértékű perzisztenciát mutató szermaradékok (pl. trifluralin) alacsony szintjei általában diffúz szennyeződésre utalnak. Az ökológiai gazdálkodású területeken mért szennyeződési szintek lényegesen alacsonyabbak voltak, mint az intenzíven művelt területeken, azonban a növényvédőszerek-maradvékai sajnos – csekély mértékben – jelen vannak az organikus termesztésben is, részint a talajban jelen lévő perzisztens szerves szennyezők, részint az öntözővíz lehetséges szennyeződése miatt.

### Bioenergetikai kutatások

Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium által biztosított fejlesztéseknek köszönhetően a korszerűsített analitikai háttérrel pontosabban és gyorsabban meghatározhatók a jellemző szilárd biomasszaalapú minták energetikai tulajdonságai, beleértve

az elemi összetételt, hamutartalmat, éghető, fűtőértéket és a nedvességtartalmat. Ezen felül a tüzelőanyagokat hasznosítani képes tüzelőberendezések tüzeléstechnikai és környezetvédelmi vizsgálata történik, amely magában foglalja a hőteljesítményt, hatásfokot, valamint a környezetvédelmi kibocsátások (füstgázösszetétel, szilárdanyag-kibocsátás) elemzését. (4. ábra) A projekt eredményeképpen egy emissziós mobil laboratórium is létrejön, amely kifejezetten a tüzelőberendezések vizsgálatára szolgál, és helyszíni mérési lehetőségeket biztosít.

### Növényvédőgépek vizsgálata

A projekt keretében a növényvédő gépekre vonatkozó vizsgálati lehetőségek korszerűsítése is megtörténik, amely magában foglalja a szántóföldi vizsgálati területek kibővítését, az objektív munkaminőségi jellemzők meghatározását, a permetszer elsodródásának vizsgálatát, valamint további új módszerek kifejlesztését. (5-6. ábra) Emellett egy mobil vizsgálólaboratórium is kialakításra kerül, amely a mezőgazdasági termelők telephelyein végzett vizsgálatokat

3. ábra Szerves mikroszennyezők kimutatását ellátó analitikai laboratórium





4. ábra Tüzelőberendezés tüzeléstechnikai és környezetvédelmi vizsgálata



5. ábra Függettségi permetezőgép vizsgálata a Növényvédőgép Vizsgálólaboratóriumban

támogatja. A fejlesztés részeként nemzetközi szempontrendszerre alapozva történik a vizsgálati módszertan adaptálása, és kidolgozásra kerül a növényvédelmi technológiák, gépek környezetvédelmi minősítési szempontrendszere.

Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium központi honlapjának elérhetősége: <https://nkfi.gov.hu/zold-atallas/agraar-technologiai-nemzeti-laboratorium/laboremutatasa>

Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium tájékoztató oldalának elérése a MATE honlapján: <https://palyazatok.uni-mate.hu/nemzeti-labor>

Az Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium fejlesztés c. projekt (projektazonosító szám: 2022-2.1.1-NL-2022-00006) a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból



6. ábra Permeteződrón szántóföldi vizsgálata

nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatallal létrejött Támogatási Szerződés (NKFIH-3524-1/2022) alapján valósul meg.

Agrártechnológiai Nemzeti Laboratórium



AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

## Megrendelőlap

Előfizetésben megrendelem a **MEZŐGAZDASÁGI TECHNIKA** c. lapot ..... példányban.

1/4 évre 1500 Ft

1/2 évre 3000 Ft

1 évre 6000 Ft

Megrendelő (előfizető):.....

Lakcím:.....

E-mail cím:.....

Kézbesítési cím:.....

(\* a kézbesítési címet csak akkor töltsd ki, ha a fizető cím nem azonos a kézbesítési címmel)

.....  
alíírás

A megrendelőlapot a következő címre szíveskedjenek feladni:

**MATE Műszaki Intézet**  
**Mezőgazdasági Technika Szerkesztősége**  
2100 Gödöllő, Tessedik S. u. 4.

A megrendelőlap adatainak az [mgitech@hu.inter.net](mailto:mgitech@hu.inter.net) e-mail címre történő elküldésével is előfizethet nyomtatott magazinunkra. Leggyorsabban pedig [weboldalunkon](http://www.mgitech.hu) ([www.mgitech.hu](http://www.mgitech.hu)) az "Előfizetés" menüpont alatt tudja megrendelni lapunkat.

**Online előfizetést regisztrációt, majd belépést követően weboldalunkon ([www.mgitech.hu](http://www.mgitech.hu)) az "Előfizetés" menüpont alatt tud igényelni (2500 Ft / 6 hó; 5000 Ft / 1 év)**