

Centenárium Emlékezés
id. Várallyay György születésének 100. évfordulója alkalmából

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Talajtani és Agrokémiai Bizottsága, a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társasága és a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara 2000. október 4-én Centenárium Emlékezést szervezett id. Várallyay György születésének 100. évfordulója alkalmából a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán, Mosonmagyaróváron.

Az Emlékezést az MTA Agrártudományok Osztálya nevében Stefanovits Pál, az MTA rendes tagja nyitotta meg. Ezután a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara részéről Ördög Vince egyetemi tanár, dékán emlékezett meg id. Várallyay Györgyről és köszöntötte az Emlékezés résztvevőit. Mosonmagyaróvár városa nevében Stipkovits Pál polgármester mondott méltató szavakat a város ismert tudósáról, akiről utcát is elneveztek.

A Centenárium Emlékezésen több mint száz érdeklődő vett részt: régi pályatársak, id. Várallyay György tudományos iskolájának mai követői, talajtani, agrokémiai és növénytermesztési szakemberek, az ünnepelt családjának és rokonságának tagjai, érdeklődők.

id. Várallyay György tudományos munkásságát nyolc előadás mutatta be, értékelte. Ezek anyagát adjuk közre a folyóirat következő oldalain.

A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Apám, id. Várallyay György (1900–1954)

1900. január 1-jén született a Sopron/Vas megyei Kisgeresden. Édesapja, Várallyay János, igazi családi mintagazdaságot hozott létre fokozatosan 150 katasztrális holdnyira gyarapított birtokán, amelyhez mintegy 100 katasztrális holdat bérelt. Jó minőségű, Répce-menti „zsíros” földek voltak, termékeny öntés-, réti és mezőségi talajok. A család puritán módon élt, sokat és keményen dolgozott, de Várallyay János virágzó gazdaságot alakított ki. Jövedelmének nagy részét földvásárlásra és korszerűsítésre fordította. A hattagú család hamar anya nélkül maradt, s a legkisebb lány is korán meghalt. Az öt gyermeket példamutatóan nevelte fel – gyakorlatilag egyedül – a családfő, s mind az öt sikeres életpályát futott be. János evangélikus hitoktató lett Sopronban; György talajvegyész Magyaróváron; Márton vitte a gazdaságot Nagygeresden; Miklós jogász lett Magyaróváron majd Sopronban; a ma is élő Terézia pedig Takács István, az óvári intézet növénytermesztőjének felesége.

Apám, mint gyermek részt vett a földműves család munkájában, s iskoláztatásának éveit is szünetidejét a gazdaságban, munkával töltötte. Ez az idő kétségtelenül mély nyomokat hagyott kedélyében, megismerte a földműves élet szépségeit, de meglátta azokat a nehézségeket is, amelyekkel a föld megművelőjének állandóan küzdenie kell. Már ekkor felébredt benne az az elhatározás, hogy tanulni fog, s tudását a földművelés hasznára fordítja.

A hat összevont osztályos kisgeresdi elemi iskola után, a soproni Berzsenyi Dániel Evangélikus Líceumban végezte középiskolai tanulmányait. Matúra helyett azonban az I. Világháború következett, s az érettségit tüzér-önkéntesként, de szerencsésen nem a háborúban tette le. Ezután a Budapesti Műegyetemre iratkozott be, ahol 1923-ban vegyészmérnöki oklevelet szerzett. Itt lett 'Sigmond-tanítvány, és a „mezőgazdasági vegytan” elhivatott művelője.

Az egyetemi tanulmányokat az élet iskolái követték. A Kaposvári Cukorgyár laboratóriumában eltöltött négyéves kitérő (1923–1927) után 1928-ban került az Országos Kémiai Intézet Talajtani Osztályára Budapestre. Itt a 'Sigmond-iskola fiatal, lelkes és ígéretes – gyakorlatilag egyidős – szakembergárdája (di Gléria János, Páter Károly, Telegdy-Kovács László, Schönfeld Sándor) igazi „tudományos műhelyé” vált, mindannyiukra nagy, egy életre szóló hatást gyakorolva. Az 1928–1930-ig itt szerzett korszerű agrokémiai szemlélettel került id. Várallyay György előbb a soproni (1930–1933), majd a debreceni (1933–1936) Vegykísérleti Állomás Laboratóriuma élére, ahol igen változatos körülmények között tanulmányozhatta a növénytermesztés legkülönbözőbb agrokémiai vonatkozásait. Figyelme egyre inkább a talaj felé fordult. Mérlegelte a talajnak mind ama tulajdonságait, amelyek a termések nagyságát megszabják, hogy

ezek ismeretében hasznos tanácsokat adhasson a nagyobb termések elérésére. Egy ilyen tulajdonság, amelynek agrokémikusaink a műtrágyázási szaktanácsadásnál alapvető jelentőséget tulajdonítanak, a talajnak ún. könnyen oldható tápanyagtartalma. Ennek értékelése, meghatározása és értékelése id. Várallyay György egész életművében központi helyet foglalt el és vezérfonalként húzódott végig. Debreceni munkássága alatt – a táj sajátos problémáinak megfelelően – eredményes kutatásokat és kísérleteket végzett a talajművelés, talajjavítás és öntözés szakterületén is.

1936-ban Dworák Lajos meghívására visszatért közelebbi szülőföldjére, Nyugat-Magyarországra, s kutatómunkáját Mosonmagyaróváron, az Országos Növénytermesztési Kísérleti Intézetben folytatta és teljesítette ki. Dworák Lajos nemcsak „főnöke”, hanem kemény, életfogytiglani vitapartnere is volt. Dworák Lajos az agrokémia aktuális problémáit, a korszerű növénytaplálás megoldását elméleti szempontból közelítette, a „modellezésnek” volt korát megelőző fanatikus híve, a talajtermékenység matematikai egyenletét szerette volna megfogalmazni, leírni. id. Várallyay György az experimentális adatokon nyugvó trágyázási–növénytermesztési szaktanácsadásnak (a mai termőhely-specifikus, precíziós növénytermesztési technológia előhírnökének) volt elhivatott művelője és propagátora. Vitájuk jelentős mértékben hozzájárult a hazai agrokémiai tudomány fejlődéséhez. Kétségtelen azonban, hogy e vita nem ritkán személyes éle mindkettőjük életét megrövidítette.

Az intézet 1948-ban történő átszervezését követően id. Várallyay György az Agrokémiai Intézet Mosonmagyaróvári Osztályán, majd 1951-től a Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Agrokémiai Osztályának vezetőjeként működött tragikus korai haláláig.

Eredményes munkatársak sorát nevelte (ki): Romlehner László, Nagy Innocent, Kovács Erzsébet, Szemző Mária; majd Keresztény Béla és Szilva Vilmos. Közülük a Várallyay-iskolát Keresztény Béla képviselte legmarkánsabban és legsikeresebben. Sajnos ő is korán elhunyt. A Várallyay–Dworák vitán kívül híresek voltak tartalmas tudományos vitái Kreybig Lajossal, Fehér Dániellel, Arany Sándorral, di Gléria Jánossal; tudományos együttműködései pedig Sík Károllyal, Sarkadi Jánossal, Krámer Mihálylyal. Péter Károllyal elsősorban az oktatás és ismeretterjesztés területén, Péter magyaróvári munkássága idején volt eredményes munkakapcsolatuk.

id. Várallyay György tudományos munkásságára a precizitás, a jó gyakorlati érzék és a sokoldalúság volt jellemző. Lelkiismeretessége főképpen abban nyilvánult meg, hogy saját kísérleti eredményeit is mindig nagyon kritikusan elemezte. Tudományos vitáiban mindig szigorúan ellenőrzött laboratóriumi, tenyészedeny- vagy szabadföldi kísérletek eredményeire támaszkodott. Tudományos meggyőződését akkor is megalkuvás nélkül hangoztatta, amikor ez egzisztenciálisan hátrányt jelentett számára. Az 50-es évek elején nem kis bátorság kellett például az alábbiak leírására: „Az idő faktoron kívül több ok játszik közre abban, hogy növénytermesztésünkben az irányítás lehetőségei ellenére még mindig sok a káros sablonizmus. A növénytermesztés irányítása terén elért eredményekkel egyik–másik tiszteletre méltó, becsvágytól fűtött szakemberünk nincsen megelégedve. Látva a növénytermesztés és az ipar közötti néhány rokon vonást, a növénytermesztést technikai tudománnyá kívánja fejleszteni. Azonban az ipar és a növénytermesztés között nemcsak hasonlóság, de legalább annyi különbség is van, amit tudomásul kell venni. A növények termesztési tényezőinek száma igen nagy és azokat kézben tartani, azok befolyását matematikai formulába sűríteni egyelőre nem

tudjuk. Egyelőre a növénytermesztést, mint tapasztalati tudományt kezeljük. Az a növénytermesztést irányító rendszer, amelynek alapja a kísérlet és a kísérlet eredményét átvivő talajvizsgálat, egyesek szemében egyszerű bárka csupán, de bárminek is nevezzük, mégis az egyetlen eszköz, amivel mozogni és előrehaladni lehetséges.” Ő leírta ezeket a gondolatokat. (Az Agrokémia és Talajtan pedig leköszölte.) Világos fejtegetései a szaklapok széles olvasóközönsége előtt az agrokémia több „fogas kérdését” világították meg jó magyarsággal megírt tanulmányok keretében.

Kivételes gyakorlati érzéke miatt elsősorban közvetlenül a mezőgazdasági gyakorlatot szolgáló, megalapozó, segítő kutatásokkal foglalkozott, kerülve az öncélú elméletieskedést. Sokoldalúságára jellemző, hogy fő témája – a trágyák hatásának és a trágyázási szaktanácsadáshoz szükséges táplálóanyag-vizsgálati módszereknek, továbbá a trágyahatások elvi kérdéseinek kutatása – mellett számos analitikai kérdéssel (a kálium lángfotometriás meghatározása, az érleléses ammónium- és nitrát-N-tartalom meghatározása), szennyvízöntözéssel, salétromtelepek készítésével, az üzemi talajtérképezéssel, meszezési kérdésekkel, a Hanság hasznosításával, az erózió elleni védekezéssel, továbbá talajfizikai vizsgálatokkal és talaj-vízgazdálkodási problémákkal is foglalkozott, egyaránt eredményesen.

A régió gyakorlati szakemberei még ma is elismeréssel és meleg szavakkal méltatják a nekik nyújtott hathatós segítséget. Csak egy példa a Centenáriumi Emlékkülésre küldött levelek közül (Horváth Pál, ny. szakközépiskolai igazgató, Fertőd): „id. Várallyay György nagy segítségemre volt a tőlünk délre húzódó, Csapod-környéki nagyterjedésű gyenge erdőtalajok termelési feltételeinek, főleg az ott élők életlehetőségeinek segítésében. Hivatalosan nem tudták vezetőink a 300 ezer ha-os terület nehézségeit megoldani, s ehhez id. Várallyay György teljes értékű szaktanácsadást nyújtott évtizedeken át.”

Apám tudományos munkásságának főbb területeit, legjelentősebb, s a ma számára is aktuális iránymutatásokat jelentő új tudományos eredményeit a Centenáriumi Emlékkülés szakelőadásai részletesebben is összefoglalják, bemutatva azok maradandó értékeit, levonva azok tanulságait.

Megemlékezésem azonban nem lenne teljes Apám emberi karakterének összefoglaló bemutatása nélkül. Melyek is voltak egyéniségének legjellemzőbb vonásai?

– Tiszteletre méltó puritanizmus és egyszerűség: beszédében, szavaiban, írásaiban, életvitelében, egész habitusában.

– Közvetlen és megnyerő modor, gyakran kemény erőpróbát jelentő türelem az ellenkező vélemény meghallgatása és megvitatása iránt.

– Őszinte szókimondás, kemény vitakészség. De mindig érvekkel, s kevés kivételtől eltekintve személyes él, de főleg maradandó unszimpátia nélkül.

– Mérhetetlen akarat és szorgalom; igényesség önmagával és másokkal (munkatársaival, családjával, környezetével) szemben. Nem mindig azok teljes megértésével, de mindig azok érdekében.

– Olthatatlan, már–már fanatikus szakmaszeretet; a szülői házból hozott kitűnő gyakorlati érzék és a saját kemény erőfeszítésével megszerzett kiművelt tudományos intelligencia. Ezek egyaránt megnyilvánultak a laboratóriumban, a terepi kiszállások és szabadföldi kísérletezés közben, a baráti beszélgetésekben.

– Meleg szív, fantasztikus emberszeretet, odafigyelés mások szakmai és emberi problémáira is.

Ilyen emberi karakterrel élt 54 évet, nevelt fel Anyámmal három gyermeket, élt át két világháborút és több rendszerváltást a politikában, életfelfogásban, tudományban.

S volt még egy jellegzetes tulajdonsága: rettegés az ismeretlentől és befolyásolhatatlantól (háború, betegség, intrika, kiszámíthatatlanság). S ez a rettegés lett a végzete.

De nem élt hiába. Tudományos és szellemi öröksége nálunk maradt. Rajtunk múlik, hogy miként hasznosítjuk, miként gazdálkodunk vele.

VÁRALLYAY GYÖRGY

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutatóintézet, Budapest

id. Várallyay György óvári munkássága

A vegyészként végzett Várallyay György mögött 1936-ban, magyaróvári munkájának kezdetére, 13 év többirányú szakmai tapasztalata halmozódott fel. Ezekből a korai agrokémikus éveiből több mint 10 közleménye jelent meg. Ez mutatja, hogy ezen a tudományterületen érdeklődésének megfelelő feladatokra lelt, szakterületileg is hazakerkezett.

Az 1. táblázat tartalmazza azokat a szakterületeket, amelyekben jelentős eredményeket ért el. A munkásság szakterületekre bontása nem könnyű feladat, mert rendkívül sokoldalú ember volt. Általánosságban elmondható, hogy nem szerette a belátható időn belül hasznot hozni nem látszó elméleti kérdések boncolgatását.

Az első témakör, amely mindenképpen kiemelésre érdemel, a *talajvizsgálatok módszertana*. Ebben az időben a talaj könnyen oldódó káliumtartalmának sorozatban történő meghatározására a lángfotometráls kínálkozott. A foszfortartalom mérésére használt Egnér-Riehm eljárás azonban olyan kicsi káliumtartalmú oldatokat eredményezett, amelyekből a mérés bizonytalan volt. Ezért javasolta Várallyay a Nehring-eljárás módosítását a talajoldószer arány szűkítésével, a zavaró káliumionok kiküszöbölésére pedig diammónium-hidrogénfoszfátot adott. Ez a vizsgálati módszer jól bevált és Nehring–Várallyay-eljárás néven alkalmazták egészen az AL-eljárás bevezetéséig.

Az időben nagy változékonyságot mutató oldható nitrogéntartalom becslése céljából kidolgozta az ún. érleléses eljárást, amelyben jól értelmezhető paraméterhez kötötte a víztartalom és egyben a levegőzöttség beállítását, ami sokat segített a vizsgálatok reprodukálhatóságának biztosításában. Azóta külföldön is több hasonló próbálkozás látott napvilágot.

1. táblázat
id. Várallyay György tudományos tevékenysége

Témakör	Eredmények	Közlemények száma
Talaj agrokémiai vizsgálata	Nehring-Várallyay eljárás Érleléses eljárás Szezonális változások	20
Trágyahatások vizsgálata	125 szabadföldi kísérlet <i>Határérték rendszer</i> Tápanyagmegkötő képesség beépítése	11
Foszformütrágyák összehasonlítása	Nyersfoszfátok csak savanyú talajon	5
Szerves trágya kezelés	Egyszerű útmutatók	5
Meszezés	Egyszerű útmutatók	6
Szabadföldi kísérletezés	Kisparcellás kísérlet	5
Talajfizika	A talaj szövete a gazdáknál A talaj száradása	3
Talajtérképezés	Üzemi talajtérkép Regionális térkép	4
Egyéb	Talajművelés Növénytermesztés Öntözővíz	20

Vizsgálatsorozatok útján bebizonyította, hogy megfelelő mintavételi technika és laboratóriumi vizsgálat esetén a foszfor- és káliumtartalom szezonális ingadozása nem olyan nagy, hogy lehetlenné tenné azoknak a szaktanácsadásban való használatát. Ez nagyon fontos eredmény volt. Ha igaz ugyanis, hogy a szezonális ingadozás túl nagy, akkor a talajvizsgálat kidobott pénz. Ha a hiba túlbecslése miatt vetjük el a talajvizsgálatokat, akkor pedig egy hasznos eszközt veszítünk el.

A második nagy témakör a *trágyahatások vizsgálata* volt. Szuperfoszfát, kálisó és pétisó hatásának tanulmányozására beállított 125 szántóföldi kísérlet eredményéről adott számot 1950-ben. Erre építette szaktanácsadási rendszerét, alakította ki határértékeit, amelyek több talajtulajdonságot és a talajtípusokat is figyelembe vették. Világviszonylatban úttörő munkának számított a tápanyagmegkötő képesség beépítése ebbe a rendszerbe.

A harmadik nagy témakör a *foszfortrágyák összehasonlító vizsgálata* volt. A laboratóriumi érleléssel, tenyészedényekben és szántóföldön végzett kísérletek alapján megállapította, hogy a nyersfoszfátok alkalmazásának csak savanyú talajon van értelme.

Negyedikként a *szerves trágya kezelési útmutatásai* említendők, amelyek igen hasznosak voltak a háború utáni időszakban, a műtrágyagyártás megindulásáig.

Ötödikként említeném a *meszezés problémakörével* kapcsolatosan megjelent közérthető útmutatóit.

Hatodik témakörként említést érdemel a *szabadföldi kísérletezés módszertanával* kapcsolatos állásfoglalása. Nagy kísérletező tapasztalata alapján a kisparcellás módszer mellett tette le a garast.

Hetedikként megemlíendő terület a *talajfizikai vizsgálatok*. Egy 146 mintából álló országos felmérés nemcsak arra adott lehetőséget, hogy a talaj szövetének vizsgálatára használatos módszereket összehasonlítsa, hanem arra is, hogy megtudjuk, a gazdák milyen talajt neveznek homoknak, vályognak vagy pedig agyagnak.

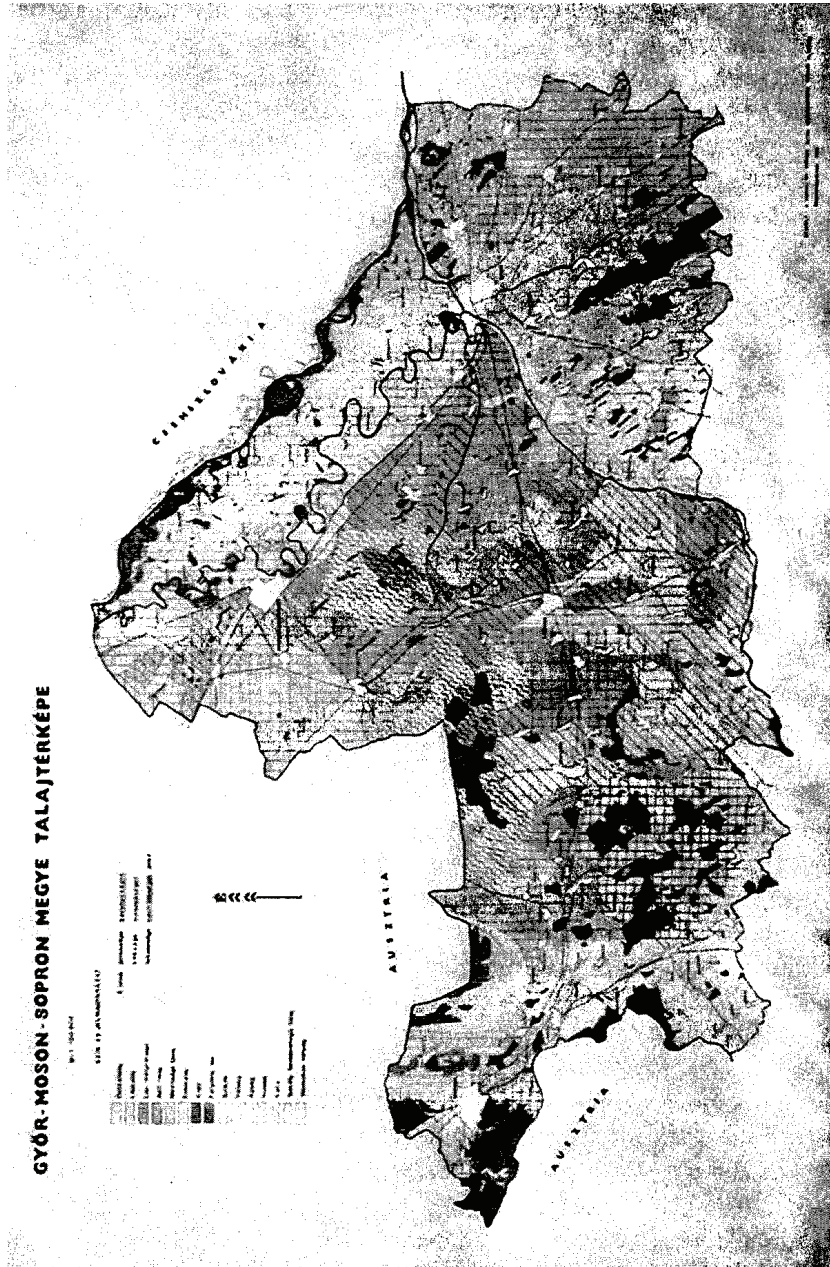
A talaj száradásával kapcsolatos vizsgálatai során megállapította, hogy a nedveségállapot jellemzésére az abszolút nedvességtartalom nem alkalmas. Helyette az Arany-féle kötöttségi számon alapuló viszonyszámot javasolta.

Megállapította azt is, hogy a növény nélküli talajban a száradásban a kapilláris jelenségek szerepe alárendelt. [Ez utóbbi két területen éppen fia vezetésével történt előrelépés.] Ennek eredményeképpen ma már id. Várallyay is a nedvességpotenciál és a kapilláris vezetőképesség fogalmakat használná.

Nyolcadik területként a *talajtérfépezést* jelölném meg. Üzemi talajtérkép javaslatai tartalmazták a táblára jellemző talajszelvények rajzát, a talajvíz mélységeit, továbbá két oszlopdiaagramot. Az egyik a talaj legjellemzőbb agrokémiai tulajdonságai voltak feltüntetve olyan léptékben, hogy az ellátottság is leolvasható legyen. A másik diagram a legfontosabb gazdasági növények természetességét jellemző számokat tartalmazta. Az azóta továbbfejlesztett térképezési eljárások több elgondolást is hasznosítottak ezek közül.

Magyarországon a regionális térképekből mindig hiány mutatkozott Elkészítésük finanszírozási alapja hiányzott. Ha ilyen térképek készültek, azok a kutatói önszorgalom eredményei voltak. id. Várallyay György ebben is példát mutatott. Elkészítette Moson Vármegye térképét. A háború után csak csomagolópapírt lehetett kapni, arra vetítették ki a falra akasztható változatot tartalmazó rajzot és rajzolták körül, majd festették ki. A Mosonmagyaróvári Karon több hallgatói generáció használta ezt a térképet diplomamunkák elkészítéséhez. A 90-es évek elejére már érintésre is töredezett. Ekkor méretarányait pontos 100-ezresre javítva újra rajzoltattuk. A térkép a talajcsoportokat színnel, a mechanikai összetételt vonalkázással jelezte. A vonalkázás színe további információt hordozott. Az elmosódott, kifakult jelmagyarázat ellenére hamar rájöttünk, hogy a vörös színű vonalak savasságot, a kékek lúgosságot jeleznek, de mi lehet a harmadik, a fekete szín jelentése? Hosszú találgatás után találtuk meg a megfelelő jelmagyarázati egységet, ami így szólt: a fekete vonalak „neutrálisságot” jelentenek. Ekkor már a homlokunkra csaphattunk, hogy hiszen Várallyay alapképzettsége vegyész volt. Így esett, hogy Várallyay több évtized után minket is megdolgoztatott, de meg lett az eredménye, mert továbbra is birtokunkban van kutatásainak egy tárgyiasult emléke (1. ábra)

Végezetül két munkatárs visszaemlékezésével szeretném mondanivalómat zárni. Az egyik történetet Keresztény Béla mondta el. Egyszer az itt nem hivatkozott talajművelési kísérletek állapotát mentek megszemlélni. A beszélgetés során a parcellákat felügyelő agronómus félrevonta Várallyayt és azt magyarázta neki, hogy igen jó ered-



mények várhatók a kísérletben, mert ő a minisztérium által preferált keresztosros vetésű variánsok parcelláit külön megpétísőzta. Állítólag ketten fogták le Várallyayt, hogy a helyszínen agyon ne csapja a túlbuzgó agronómust. Ilyen történetek olyan emberekről maradnak fenn, akik szívvel-lélekkel azonosulnak munkájukkal.

Egy másik alkalommal Kovátsits Lászlót, aki nyugdíjas éveiben a karon dolgozott, kérdeztem, hogy meg tudná-e mondani milyen véleményt alakítottak ki a munkatársak azokról a munkákról, amelyeket Dworák Lajos a talaj termékenységének számítás útján történő meghatározása terén végzett. Az ő válasza a következő volt: Mi nemigen értettük miről van szó. Valószínűleg Várallyay volt abban az időben az egyedüli, aki tudta, hogy mit akar a Dworák.

SZÚCS MIHÁLY

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Mezőgazdaságtudományi Kara,
Mosonmagyaróvár

A talaj P- és K-állapotának vizsgálata

id. Várallyay György – mint a 'Sigmond iskola, ill. a hazai agrokémia egyik legkiválóbb reprezentánsa – többek között talajaink P- és K-szolgáltatásának korszerű megítélését is megalapozta. A soproni talajtani laboratórium vezetőjeként 1931-ben a „Talajvizsgáló elvek és módszerek” című publikációjában foglalta össze a P-K vizsgálatok és a szabadföldi kísérletek eredményei összekapcsolásán alapuló, ma is érvényes megállapításait. Kifejtette, hogy önmagukban a talaj tápelemvizsgálatoknak nincs növényéletteni jelentőségük, a meghatározások eredményeiből még nem lehet a tápanyagszolgáltatásuk mértékét megítélni, hisz ez számos egyéb tényezőtől, többek között a talaj egyéb tulajdonságaitól is függ. Ezért a tápelemvizsgálatok csak a szabadföldi kísérletekben szerzett tapasztalatok más helyre történő átvitelére, meghatározott körzetekben történő általánosításra alkalmasak.

A talaj P-K-ellátottságának vizsgálatára Várallyay először a rozs csíranövények P-felvételének meghatározásán alapuló Neubauer módszert, valamint a félkvantitatív Azotobakter próbát alkalmazta. A munka során nem tartotta elegendőnek, hogy csak a laboratóriumba a gazdák által beküldött talajminták vizsgálata alapján adjon műtrágyázási szaktanácsot. Hangsúlyozta, hogy a gazdaság, ill. a tábla tulajdonságainak ismeretében, a talajvegyész személyes közreműködésével vett talajminták elemzése révén lehet eredményesen tájékozódni a vizsgált terület tápelem-ellátottságáról. Abban az időben ugyan még kevés megbízható kísérleti eredmény állt rendelkezésre, de a terméseredményeket is figyelembe vevő munkamódszer módot adott arra, hogy a Neubauer eljárás határértékei az ÉNy-dunántúli tapasztalatok szerint alakuljanak.

id. Várallyay György azt is fontosnak tartotta, hogy tömegvizsgálatra alkalmas, viszonylag olcsó PK-vizsgáló módszert találjon. A meglehetősen drága, hosszadalmas és

technikailag nem mindig könnyen kivitelezhető Neubauer módszer helyett már 1932-ben az – ugyancsak biológiai, de olcsóbb és egyszerűbb – aspergillus módszerrel szerzett tapasztalatokról számolt be. Számos elemzés alapján megállapította, hogy e módszerrel a talajok P- és K-ellátottságát a Neubauer-Lemmermann, vagy a 'Sigmond módszerhez hasonlóan lehet megítélni. A kísérleti eredményekkel történt összehasonlítás során azonban az is kitűnt, hogy több esetben a kis P-tartalmú talajokon sem volt hatásos a P-trágyázás. Az asperillus módszerrel lehetővé vált a Dworák által javasolt relatív eljárás is, azaz a talajhoz adott vízdoldható P hatására kapott gombatermés változásának megállapítása. Ahol az 5 g talajba adott 1 mg P_2O_5 hatására 0,1 mg-nál kevesebb lett az asperillus tömegének növekedése, ott – feltehetően a P-megkötődés miatt – a szabadföldön sem várható gazdaságos szuperfoszfát hatás. Itt megjegyzem, hogy éles, hosszú ideig tartó vita alakult ki a tápelemvizsgálati adatok értelmezéséről, ill. felhasználhatóságáról. Dworák szerint a tápelemtartalom csak a termés nagyságát befolyásolja, műtrágyahatásra csak relatív dolgozással lehet következtetni, a PK-tartalom és a PK műtrágyahatások közötti egyezéseket a véletlennek tulajdonította. Várallyay elfogadta a relatív elv helyességét, azonban az agrokémikusok többségével egyezően a tápelemtartalom nagyságát is döntőnek tartotta a hatás szempontjából.

Több szerző – hazánkban különösen a Fehér Dániel vezette biológiai iskola – az ún. „felvehető”, helyesebben könnyen oldható PK-meghatározások erős változékonyságát hangsúlyozták, és többek között emiatt, ezeket a műtrágyázási szaktanácsadásra alkalmatlannak tartották. Várallyay több publikációjában is vitába szállt e nézettel és mintavételi valamint elemzési hibákkal magyarázta a változásokat. Saját szabatos vizsgálatai szerint a PK-tartalmakban található biológiai változások viszonylag kicsik és nem befolyásolják a tápelem-ellátottság gyakorlati megítélését. Ezen eredményeket később Keresztény, és saját vizsgálataink is megerősítették.

A magyaróvári laboratórium vezetőjeként a 30-as évek második felétől végzett módszertani kutatásai során Várallyay megállapította, hogy a kémiai oldószereken alapuló újabb módszerek olcsóbbak és jobban reprodukálhatók, mint a régebbi biológiai eljárások. A laboratórium műszerfejlesztése lehetővé tette a foszfor kolorimetrikus, ill. a kálium lángfotométeres mérését. A könnyen oldható P-tartalom megítélésére kipróbált eljárások közül az Egnér módszer bizonyult a legegyszerűbbnek. A kálium mérésére a Nehring-, Egnér-, Schachtschabel- és a Riehm-módszer kipróbálására került sor. Az óvári laboratórium körülményei között is a rendelkezésre álló Schuhknecht-Weibel készülék érzékenysége miatt az ammóniumcitrátot alkalmazó Nehring módszer bizonyult a legegyszerűbbnek és a legolcsóbbnak.

Miután beigazolódott, hogy az Egnér-P és a Nehring-K jól korrelált az aspergillus módszerrel meghatározott P- és K-tartalmakkal, az is kitűnt, hogy ezek alkalmasak a változások vizsgálatára, a relatív elemzési mód velük jobban és pontosabban végrehajtható, mint a régebbi biológiai módszerekkel.

A laboratóriumi vizsgálati módszerek továbbfejlesztésén kívül Várallyay sokat foglalkozott a szabadföldi kísérletezés korszerűsítésével és aktívan részt vett az ezzel kapcsolatos vitákban. Sokan csak a nagyparcellás kísérletek eredményeit tartották az üzemek számára elfogadhatónak. Várallyay több közleményében rámutatott a 200–400 négyzetméteres vagy még nagyobb parcellájú, ismétlés nélküli vagy kevés ismétléssel be-

állított kísérletek megbízhatatlanságára. A mai gyakorlatnak is megfelelően, a több ismétléses kisparcellás kísérletek szükségességét hangsúlyozta.

1950-ben 125 kisparcellás kísérlet adatait dolgozta fel. Az eredményekre itt nem térek ki részletesen, mert Kádár Imre előadásában erről részletesen szó lesz. Itt csak annyit jegyzek meg, hogy a nagyszámú kísérleti adat lehetővé tette, hogy az Egnér-P határértékeit az általa megjelölt talajtípusok, helyesebben talajtulajdonságok szerint csoportosítsa. E típusok nem a jelenleg használt genetikai típusok, hanem talajtulajdonság csoportok. Így nem volt már szükség a relatív dolgozási módra. A csoportokon belül ugyanis a P-megkötődés ill. -feltáródás szempontjából a talajok hasonlóan viselkednek. A Nehring-K értékeket a talajtulajdonságok kevésbé befolyásolták, ezért Várallyay a kalászosokra és a burgonyára külön-külön állapította meg a határértékeket.

A '40–'50-es évek vizsgálati módszerei ugyan azóta fejlődtek, de legalábbis az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetben kialakult műtrágyázási szaktanácsadási eljárások kidolgozása során id. Várallyay György alapelvei ma is érvényesek.

SARKADI JÁNOS

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutatóintézet, Budapest

A talajok N-ellátottságának megítélése

id. Várallyay Györgyre, a kiváló agrokémikusra emlékezünk. Gazdag munkásságának egy-egy részterületét ismertette tisztelgünk életműve előtt. Sajnos, nem számolhatok be személyes találkozásokról, élményekről, mivel 1959-ben – amikor pályámat Mosonmagyaróváron kezdtem – már nem élt. Ugyanakkor azt tapasztaltam, hogy szelleme tovább él, munkásságát nagy tisztelet és megbecsülés övezi.

KERESZTÉNY (1977) átfogó életrajzi monográfiájában jó gyakorlati érzékkel rendelkező, sokoldalú kutatóként jellemzi, aki energiájának túlnyomó részét a műtrágyahatás tanulmányozására fordította. Kutatási eredményeit hazánkban és külföldön egyaránt publikálta. Közleményeiből kitűnik, hogy id. Várallyay György nagymértékben hozzájárult a hazai műtrágyázási szaktanácsadás megalapozásához:

- Felismerte a tápanyagvizsgálatok szükségességét és a biológiai módszerek jelentőségét a talajok tápanyag-szolgáltató képességének megítélésében.
- Egységes eljárást dolgozott ki a talajok P-, K- és N-ellátottságának vizsgálatára, a várható trágyahatások becslésére (BALLENEGGER & MADOS, 1944).
- Hangsúlyozta, hogy a trágyahatások megítéléséhez nemcsak a talaj oldható P- és K-tartalmát kell meghatározni, hanem azt, hogy ismert mennyiségű foszfor és kálium mennyire változtatja meg a talajoldat koncentrációját, mivel így meghatározható a talajok P- és K-megkötése, illetve a várható trágyahatás (VÁRALLYAY, 1940). Sajnos ez az ajánlása feledése ment.

– Reálisan ítélte meg a talajvizsgálatok és a szaktanácsadás várható eredményeit, rámutatott a mintavétel jelentőségére. „Fő szempont a nagy valószínűség, tömegesség és olcsóság. Hiú ábránd vagy túlzott követelmény a talajvizsgálatok alapján mondott tanács, illetve jóslás 100 %-os teljesülését várni és az előforduló nem egyező esetekből elítélő véleményt kialakítani.” (VÁRALLYAY, 1940)

A szántóföldi műtrágyahatásokat befolyásoló tényezőket az alábbiakban határozta meg (in BALLENEGGER, 1959):

1. A talaj könnyen oldható táplálóanyag-tartalma.
2. A talaj táplálóanyag lekötő képessége.
3. A talaj táplálóanyag termelőképessége.
4. A talaj kémhatása.
5. A talaj vízgazdálkodása.
6. A talaj típusa.
7. Az elővetemény.
8. A növény.
9. Az agrotechnika.

Megállapításai 50–60 esztendő távlatában is helytállóak. Az első három tényező meghatározására dolgozta ki az ún. mikro-trágyázási kísérleteket, illetve a talaj N-szolgáltató képességének megállapítására a talajérlelést.

A talaj tápanyag-szolgáltató képességének meghatározása különösen fontos a *nitrogén* esetében. A növények igényét kielégítő és a környezetet nem károsító optimális N-adagok meghatározása csak a N-szolgáltató képesség ismertetésében lehetséges.

A *nitrogén-ellátottság* helyes megítélése lényegesen nehezebb, mint más tápelemeké, mivel a talaj N-készletének mintegy 95–98 %-a szerves kötésben van jelen. Kivételt képeznek a 2:1 típusú agyagásványokat tartalmazó talajok, melyekben a fixált ammónium mennyisége elérheti a 10–15 %-ot. A növények számára közvetlenül hozzáférhető szerves nitrátion és ammóniumion mennyisége tehát mindössze néhány százaléka az összes N-tartalomnak, szezonális ingadozása pedig igen nagy. A növények N-ellátása szempontjából éppen ezért döntő jelentőségű a talajok N-szolgáltató képessége, melyet a mikrobiológiai átalakító folyamatok intenzitása határoz meg.

A talajok N-szolgáltató képességének meghatározása biológiai és kémiai módszerekkel

Biológiai módszerek

A talajok N-szolgáltató képességét aerob és anaerob érleléssel határozhatjuk meg (BREMNER, 1965). Az inkubációs eljárások közös vonása, hogy a talajmintát állandó páratartalmú és hőmérsékletű térben, meghatározott nedvességtartalom mellett, több héten át érleljük, majd az érlelés végén meghatározzuk a képződött szerves ion-tartalmat. Hazánkban ID. VÁRALLYAY (1937, 1940, 1944) aerob érlelési módszere terjedt el.

Várallyay az érlelés során keletkezett szerves N mennyisége, a talajtípusonként megadott humusztartalom, valamint a növények igényének figyelembevételével álla-

pította meg a N-trágyázás szükségességét és a várható trágyahatást (in BALLENEGGER, 1959).

Várallyay munkásságára épülnek MARTIN (1964) érlelési kísérletei, melyeket a debreceni löszhát csernozjom talajain végzett. Összefüggéseket állapított meg a talaj N-szolgáltató képessége, a trágyahatások között egyéb agrotechnikai tényezők figyelembe vételével.

Kémiai módszerek

Az érlelés időigényessége miatt a talajvizsgálatok szélesebb körű elterjedésével a gyorsabb, rutinvizsgálatokra alkalmas kémiai vizsgálatok kerültek előtérbe. Különböző eljárásokat dolgoztak ki, melyek alapja a könnyen mobilizálható tartalékkészletek savas, vagy lúgos hidrolízise, illetve oxidációja. Ezek közül néhány hazánkban is alkalmazott módszert ismertetünk vázlatosan.

A hazai talajvizsgáló módszerekönyvben (BALLENEGGER & DI GLÉRIA, 1962) közzétett Tyurin módszer a híg kénsavval történő hidrolízisen alapszik. Martin Béla összehasonlító vizsgálatai szerint a Várallyay-féle érleléssel meghatározott szerves N-tartalom és a Tyurin-féle hidrolizálható N szoros összefüggésben állnak (szóbeli közlés). Mindkét módszerrel a potenciális N-szolgáltató képesség jellemezhető.

HARGITAI (1964) ismételt savas extrakciót javasolt, különböző töménységű savakkal, a mobilizálható készletek meghatározására.

KEENEY (cit in SARKADI, 1975) húszféle kémiai módszer összehasonlítása alapján megállapította, hogy a forró vízben hidrolizálható N mutat legszorosabb összefüggést a növények N-felvételével.

A talajok N-szolgáltató képessége az összes N vagy humusztartalom alapján is megbecsülhető, a talajtulajdonságok figyelembe vételével. SARKADI (1975) FÓRIZSNÉ és munkatársai (1972) munkáira támaszkodva, szorzószámokat dolgozott ki, melyek segítségével a mobilizálható készletek számíthatók:

$$\text{N-szolgáltató képesség} = \text{Nössz} \cdot f \cdot 300 \text{ (kg/ha)}$$

Az f számértéke a talajok kötöttségétől és típusától, ill. a nitrifikációs viszonyoktól függ.

Hasonló elveken nyugszik a N-szolgáltató képesség megítélése a humusztartalom alapján (MÉM NAK Műtrágyázási irányelvek és szaktanácsadási módszer).

FILEP és TÓTHNÉ-BÍRÓ (1980) az optimális feltételek között ásványosodó nitrogént tekinti a talaj potenciális N-szolgáltató képességének. A természetes környezetben ténylegesen ásványosodó nitrogén mennyiségét a talajok potenciális N-szolgáltató képességéből számítja a talaj becsült hőmérséklete és nedvességtartalma alapján. A potenciális szolgáltató képességet ez esetben is előzetesen meg kell határozni, pl. érleléssel vagy egyéb módszerrel.

Nyugat-Európában a közvetlenül felvehető, szerves N formák, a nitrát- és ammóniumionok vizsgálata terjedt el, N_{\min} módszer néven. A módszert végleges formában Wehrmann és munkatársai dolgozták ki (SCHARPF & WEHRMANN, 1975; MÜLLER et al., 1976; WEHRMANN & SCHARPF, 1976). Kora tavasszal a gyökerekkel átszőtt talajt mint-

egy 1 m mélységig megmintázzák, majd nátrium-klorid + kalcium-klorid kivonatban meghatározzák a nitrát- és ammónium-N koncentrációt, rétegenként. A vizsgálatok alapján kiszámítják az 1 m-es szelvény oldható N-tartalmát egy hektárra.

A műtrágyaszükségletet úgy állapítják meg, hogy a természetű kultúra tavaszi szükségletéből kivonják a talajban talált mennyiséget. A módszer munkaigényes és feltételezi az évenkénti reprezentatív mintavételt. A vegetációs időszakban ásványosodó N mennyiségét megbecsülik.

NÉMETH (1979) megállapította, hogy az EUF frakciókban a szerves ionokon kívül könnyen oldható szerves N vegyületek is jelen vannak, melyek könnyen oxidálhatók. Az eredeti és az oxidáció utáni szerves iontartalom különbsége adja az N_{org} frakciót. Az előző évben vett mintákban meghatározott N_{org} frakció Németh szerint alkalmas a tenyésztés alatt mobilizálódó N-készletek meghatározására a cukorrépa-termesztésben. Az EUF módszert sikeresen alkalmazták Ausztriában a cukorrépa szaktanácsadásban (WIKLICZKI et al., 1983) és hazánkban is alkalmazzák (KULCSÁR & JÁSZBERÉNYI, 2000).

HOUBA és munkatársai (1983) kimutatták, hogy a 0,01 mólos kalcium-klorid talajkivonatokban is jelen vannak bizonyos könnyen oldható és oxidálható szerves N vegyületek. APPEL és STEFFENS (1988) vizsgálatai szerint a kalcium-kloridos kivonatokban mérhető szerves frakció szoros korrelációban van az EUF N_{org} frakcióval.

A Debreceni Agrártudományi Egyetem Kémiai Tanszékén nemzetközi együttműködés keretében foglalkoztunk a 0,01 mólos kalcium-klorid oldat univerzális talajkivonószerként való tesztelésével, majd OTKA téma keretében a N-ellátottság vizsgálatával (LOCH, 1999). Országos mintaanyagban kimutattuk, hogy a 0,01 mólos kalcium-kloridban oldható, valamint a kálium-kloridban oldható szerves N frakciók között szoros a korreláció, a két módszer egymással helyettesíthető (JÁSZBERÉNYI & LOCH, 1998). A kalcium-kloridos N_{org} és az EUF szerves frakció között is szoros az összefüggés (KULCSÁR et al., 1998).

Szántóföldi kísérletek talajmintáiban pedig kimutattuk (LOCH, 1999), hogy a szerves és szerves frakciók mennyisége és aránya a termőhelytől és a trágyázás színvonalától függ. A szerves frakció mennyisége sem növénytaplálási, sem környezetvédelmi szempontból nem elhanyagolható. Különös szerepe, jelentősége van olyan kultúráknál, mint pl. a cukorrépa, melynek minősége nagymértékben függ a tenyésztés alatt mobilizált N mennyiségétől (KULCSÁR & JÁSZBERÉNYI, 2000).

Összefoglalva megállapítható:

– id. Várallyay György maradandót alkotott. Kutatási eredményei tovább gyűrűztek. Várallyay érlelési módszere ma is standard módszernek tekinthető a talaj N-szolgáltató képességének megítélésében.

– A kémiai módszerek csak részben pótolhatják a biológiai módszereket az ellátottság jellemzésében.

– A kémiai módszerek előnye a gyorsaság, jobb reprodukálhatóság, ezért terjedtek el széles körben.

– A kémiai módszerek közül figyelemre méltóak azok, melyekkel a könnyen mobilizálható N-készletek, így pl. a könnyen oldható és oxidálható N-frakció is meghatározható.

- A nitrát- és ammóniumionok, valamint az N_{org} frakciók mennyisége és aránya növénytáplálási és környezeti szempontból egyaránt fontos.
- Vizsgálataink szerint a kalcium-kloridos módszer versenyképes az EUF módszerrel, lényegesen kisebb az eszközigénye, így olcsóbb, rutinvizsgálatokra alkalmas.

Végezetül engedjenek meg egy szubjektív megjegyzést: büszke vagyok arra, hogy pályámat Mosonmagyaróváron, az OMMI Lucsony utcai Talajosztályán kezdhettem és részem lehetett id. Várallyay György szellemi örökségében.

Irodalom

- APPEL, T. & STEFFENS, D., 1988. Vergleich von Elektro-Ultrafiltrationen (EUF) und Extraktion mit 0,01 molarer $CaCl_2$ -Lösung zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs im Böden. *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.* **151**, 127–130.
- BALLENEGGER R., 1959. Talajvizsgáló módszertankönyv. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BALLENEGGER R. & DI GLÉRIA J., 1962. Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BALLENEGGER R. & MADOS L., 1944. Talajvizsgáló módszertankönyv. Magyar Állami Földtani Intézet. Budapest.
- BREMNER, I. M., 1965. Nitrogen availability indexes. In: *Methods of Soil Analysis. Part 2.* (Ed.: BLACK, C. A.) *Agronomy*. 9. 1324–1345. Am. Soc. Agron. Madison, Wisc.
- FILEP GY. & TÓTHNÉ BÍRÓ Á., 1980. Hazai talajok mineralizálható N-készletének és N-szolgáltatásának mérése és számítása. 229–244.
- FÓRIZS J-NÉ, MÁTÉ F. & STEFANOVITS P., 1972. A talajminősítés módszere. Agrártudományi Egyetem. Gödöllő.
- HARGITAI, L., 1964. Soil nitrogen forms and their breakdown from humus. 8th Int. Cong. Soil Sci. II. 29. Bukarest.
- HOUBA, V. J. G. et al., 1986. Comparison of soil extraction by 0,01 M $CaCl_2$, by EUF and by some conventional extraction procedures. *Plant and Soil*. **96**, 433–437.
- JÁSZBERÉNYI, I. & LOCH, J., 1998. Comparison of 0,01 M $CaCl_2$ with the conventional soil testing method for pH and labile nutrient content of Hungarian soil. *Proc. 11th World Fertilizer Congress, Gent*. 343–347.
- KERESZTÉNY B., 1977. Id. Várallyay György tudományos munkássága. Agrártudományi Egyetem, Keszthely, Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Tud. Évkönyve. Agrártörténet. 3. 5–32.
- KULCSÁR L. & JÁSZBERÉNYI I., 2000. A cukorrépa tápanyagellátásának szaktanácsadási rendszere Magyarországon. *Cukoripar*. **33**, (1) 20–25.
- KULCSÁR, L. et al., 1998. Investigation of the soil N fractions in special consideration of the N fertilizer recommendation for sugarbeet. *Proc. 11th World Fertilizer Congress, Gent*. 348–352.
- LOCH J., 1999. A talajok könnyen oldható szerves N, P, S frakciói. T017043 számú OTKA téma zárójelentése.
- MARTIN B., 1964. A Debreceni Agrártudományi Főiskola Gazdaságának 10 éves talajvizsgálata és annak tanulságai. In: *Debreceni Agrártudományi Főiskola Évkönyve*. 105–117.
- MÜLLER, S. et al., 1976. Untersuchungen über die Möglichkeiten einr Bemessung der ersten N-Gabe zu Getreide durch Berücksichtigung des Gehaltes an organischem Stickstoff im Boden. *Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk.* **20**, 713–722.

- NÉMETH, K., 1979. The availability of nutrients in the soil as determined by electro-ultrafiltration (EUF). *Adv. Agron.* **31**. 155–188.
- SARKADI J., 1975. A műtrágyaigény becslésének módszerei. *Mezőgazd. Kiadó*. Budapest.
- SCHARPF, H. C. & WEHRMANN, J., 1975. Bedeutung des Mineralstoffvorrates des Bodens zu Vegetationsbeginn für die Bemessung der N-Düngung zu Winterweizen. *Landw. Forsch. Sonderheft.* **32**. (1) 100–114.
- ID. VÁRALLYAY, GY., 1937. Veränderungen im Ammoniak- und Nitratgehalt des Bodens. *Bodenk. u. Pflanzenernähr.* **3**. 192–198.
- ID. VÁRALLYAY GY., 1940. A talaj táplálóanyag-tartalmának változása és annak vizsgálata. *Mezőgazd. Kut.* **13**. 71–81.
- ID. VÁRALLYAY GY., 1944. Várallyay eljárása a szántóföldön bekövetkező foszforsav-, kálium- és nitrogéntrágya hatás laboratóriumi megítélésére. In: BALLENEGGER R. & MADOS L.: *Talajvizsgáló módszerek*. 126–130. Magyar Állami Földtani Intézet. Budapest.
- WEHRMANN, J. & SCHARPF, H. C., 1979. Der Mineralstoffgehalt des Bodens als Mass-stab für den Stickstoffdüngerbedarf (N_{\min} -Methode). *Plant and Soil.* **52**. 109–126.
- WIKLICZKI, L., NÉMETH, K. & RECKE, H., 1983. Beurteilung des Stickstoff Düngedarfs für die Zuckerrübe mittels EUF. *Symp. „Stickstoff und Zuckerrübe”*. 533–543. Intern. Inst. für Zuckerrübenforschung. Brüssel.

LOCH JAKAB

DE Agrártudományi Centrum
Mezőgazdasági-Kémiai Tanszék, Debrecen

id. Várallyay György munkássága és a hazai műtrágyázási szaktanácsadás

A hazai tudományos igényű talajtermékenységi/növénytaplálási kutatások ismeretét a Cserhádi iskola munkásságával fémjelezzük. CSERHÁTI és KOSUTÁNY (1887) „A trágyázás alapelvei”, valamint CSERHÁTI (1900) „A növénytermelés” c. könyvekben foglalják össze a növénytaplálás terén elért elméleti és gyakorlati tudnivalókat, a hazai trágyázási kísérletek tapasztalatait. Szerintük a talaj tápanyagai nyers és részben felvehető állapotban vannak. A nyers vagy összes készlet a talajgazdagságot, míg a felvehető készlet a talajerőt jelenti. A talajerőtől függ a termés nagysága és állandósága, melyet trágyázással, műveléssel, ugarolással tartunk fenn.

A talajok tápanyagállapotáról, a talajerőről szabadföldi kísérletek útján tájékozódhatunk. A talajelemzés arra válaszolhat, írják, hogy egy adott elem a talajban előfordul-e vagy sem. Mennyi a felvehető, ill. mennyi fog feltárulni, utólag tudhatjuk meg a növénykísérletekben. A kísérletek célja tehát a trágyahatás (termés) mérése és ezért az egyéb termésbefolyásoló tényezőket azonos szinten kell tartani. Az időjárás is hatással van a termés alakulására és a trágyahatásokra, ebből adódóan az egyéves kísérlet nem elfogadható. A kísérletek alatt kb. 0,5 kh területű üzemi parcellákat ért Cserhádi, ahol már azonos feltételeket tudnak biztosítani az agrotechnika tekintetében.

A tenyészedény- és kisparcellás kísérlet véleményük szerint a kutatást szolgálja. Azok adatait közvetlenül a gyakorlatba átvinni és a terméseket hektárra átszámítani „szédelgés”. Ami a tenyészedényeket illeti, a megállapítás ma is elfogadható. A kisparcellás kísérletek technikája azonban ma már kidolgozott és egzakt tudományos alapokon áll. A kézi vetés, művelés helyét a gépi technika vette át, mely azonos körülményeket biztosít egy kísérleten belül. A talaj mikroheterogenitását, valamint szisztematikus változását (pl. lejtő) mintavételi, elrendezési és értékelési módszereink figyelembe vesszük. Statisztikai, becslési eljárásaink alkalmasak arra, hogy biztonsággal megítéljük a véletlen (hiba) nagyságát, ill. a kezelések közötti különbségek megbízhatóságát.

A két világháború között, a '30-as évek elején (1932–1937) indult az első nagy-szabású, talajvizsgálatokkal is összekapcsolt műtrágyázási akció hazánkban 'Sigmond kezdeményezésére, az Országos Chemiai Intézet koordinálásával. A több száz helyen beállított szabadföldi kísérletek célja már nem közvetlenül a trágyaigény becslése volt, hanem a talajvizsgálatok értelmezése, kalibrálása, a műtrágyázás és a talajjavítás tudományos alapokra helyezése. Rossz maradt azonban a kísérleti technika. Továbbra is viszonylag nagyméretű parcellákkal dolgoztak, a talaj homogenitása gyakran nem volt biztosítható az egyes kísérleten belül. A kísérleteket csak 1–1 évig folytatták, ill. évente más–más helyen állították be. Érdemi trágyahatásokat ritkán, vagy nem is kaptak.

Az eredménytelenség okának feltárása lehetővé tette később a továbblépést, az elvi és módszertani tisztázatlanságok felszámolását. Ebben Várallyay György szerepe volt a meghatározó. A tapasztalatokon okulva már a '30-as évek végével, saját kezdeményezésből 125 kísérletet indít az ország különböző tájain, talajain. Ezek a kísérletek már ismétléses, kisparcellás, statisztikailag értékelhető kísérletek voltak klasszikus táp-
elemhiány kezelésekkal (kontroll, N, P, K, NP, NPK). A műtrágyaadagok ha-ra számítva 40 kg körüli N, 60 kg P₂O₅, 80 kg K₂O mennyiséget jelentettek. A termőhelyek jellemzésére szolgáló talajmintavétel sorozatonként 1–1 átlagmintával történt, a műtrágyaadagokat pedig forgóban vizsgálta több éven át egy helyen (VÁRALLYAY, 1950).

A trágyahatásokat elemezve megállapította, hogy az átlagos P-hatás csekély, mintegy 8 % volt a 125 kísérlet átlagában. Egyes talajokon (Duna öntés, mezősegi vályog) a P-hatás 12–14 %-ra emelkedett. Ha a típuson belül tovább finomított a talajvizsgálati határértékek szerint, a P-hatások 17–21 %-ra nőttek. A növényfaj figyelembevételével a P-trágyák hatékonysága tovább javult. A kalászosok reagáltak erősebben a P-trágyára, a burgonya közepesen, míg a kukorica bizonyult gyengébben P-igényesnek.

A K-hatások hasonló törvényszerűséget mutattak. Az átlagos K-hatás 8-ról 16 %-ra nőtt a talajtípus figyelembevételével, ill. 28 %-ra a talajvizsgálati határérték alatti termőhelyeken. Itt is fontosnak mutatkozott a növény trágyareakciója. A kalászosok átlagosan mindössze 5 %, míg a burgonya 12 % K-hatást jelzett. Ebből kiindulva Várallyay a kalászosokra és a kapásokra külön K-határértékeket javasolt. Az átlagos N-hatások nagyok voltak (17 %). A nitrogén alkalmazása tehát még akkor is gazdaságos lehet, ha sablonosan történik. „Nem a szuperfoszfát a magyar föld műtrágyája, hanem a pétisó” – állapították meg a kísérletezők, hiszen gyakran még a pillangós elővetemény után is jelentős N-hatásokat kaptak. A műtrágyahatásokat az 1., a DL-határértékeket a 2. táblázat foglalja össze.

1. táblázat
Mútrágyahatások elemzése ID. VÁRALLYAY (1950) kísérleteiben
(Összes kísérlet száma: 125)

Talajtípus megnevezése	Kísérletek száma	P-hatás %-ban		K-hatás %-ban		N-hatás %
		Átlag	HÉA	Átlag	HÉA	Átlag
Duna öntés	20	12	17	16	28	13
Savanyú erdőtalaj*	38	7	9	7	9	21
Mezőségi vályog	19	14	21	4	4	9
Savanyú lúp	9	0	4	5	11	17
Meszes lúp, vályog	23	4	5	6	8	15
Savanyú homok	13	13	14	12	14	26
Meszes homok	3	0	-	8	10	28
Átlaghatások	-	8	11	8	12	17

Megjegyzés: H É A = határérték alatt;

* = a 3 savanyú Rába-öntés termőhellyel együtt

2. táblázat
Talajvizsgálati határértékek ID. VÁRALLYAY (1950) nyomán

Talajtípus megnevezése	Kielégítő ellátottság, ppm		20 ppm P ₂ O ₅ adag okozta növekedés, ppm
	Egner-P ₂ O ₅	Nehring-K ₂ O*	
Savanyú erdőtalaj	40	75–150	4
Réti agyag	40	75–150	5
Savanyú öntés	50	75–150	3
Savanyú homok	60	75–150	5
Duna öntés	60	75–150	8
Meszes homok	100	75–150	12
Mezőségi vályog	120	75–150	10

*Növényfajtól függően: Kalászosok 75, burgonya 150 mg/kg.

Megjegyzés: AL-P/DL-P karbonátmentes talajon 1:1,5, 2–10 % CaCO₃ mellett 1:2, míg 10 % CaCO₃ felett 1:4–5 körülire tehető

Az akkori Földművelésügyi Minisztérium megbízta a magyaróvári M. Kir. Növénytermesztési és Növénynevelési Kísérleti Intézet Talajtani és Kémiai Osztályát, hogy gyűjtsön információt a leginkább exponált dunántúli savanyú talajok mészigényéről. VÁRALLYAY (1942, 1943) Zala és Vas megye talajain indított 6 helyen meszezési kísérleteket: 1941-ben Ivánc, Szentgotthárd, Sorokpolány, Lenti, Máhonifa és Zalacséb határában, majd 1942-ben még két új helyen, Nadasdon és Balatonberényben. A kontroll és a meszezett csíkok 1–1 kh körüliek voltak és két ismétlésben lettek beállítva, tehát tulajdonképpen üzemi próbákról volt szó.

A meszeztést 5–10 t/ha cukorgyári mészsizappal végezte talajtól függően, és az utóhatások megfigyelését is célul tűzte ki vetésforgóban. Árpa, búza, zab, rozs és vöröshere növényekkel 10–50 % terméstöbbleteket ért el évente. Megállapítja, hogy a cukorgyári mészsizap hatékony eszköze a savanyú talajok javításának, mert azon túl, hogy savasságukat tompítja, jelentős trágyahatásokkal is rendelkezik (0,5–0,9 % P_2O_5 , 0,3–0,5 % N, 0,1–0,2 % K_2O összetétellel). A kis számú kísérlet nem tette lehetővé, hogy a mérszükség megállapítására szolgáló talajelemzések adatait kalibrálja, mélyebb talajkémiai összefüggéseket tárjon fel, ill. a szaktanácsadásnak határértékeket nyújtson.

id. Várallyay György *főbb elvi-módszertani megállapításait* az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A talajvizsgálat tapasztalat-átviteli eszköz. Segítségével egy adott helyen nyert növénytermesztési, talajjavítási vagy műtrágyázási tapasztalat kiterjeszhető a hasonló tulajdonságú termőhelyekre.

2. A műtrágyázás irányításának reálisan járható útja a kevés számú, de pontos műtrágyázási kísérlet és a tömeges (táblaszintű) talajvizsgálat. A sablonos vagy bürokratikus műtrágyaelosztás kevésbé hatékony és megszüntetendő. Hozzátehetnénk, hogy napjainkra környezetszennyező tényezővé is vált.

3. Az ellátottsági határkoncentrációkat célszerű kisparcellás ismétléses kísérletekben megállapítani, melyeket több éven át egy helyen folytatunk a trágyahatások megbízható mérése érdekében. A tartamjellegű vizsgálatok során megítélhető a növényfaj, elővetemény, időjárás módosító szerepe is.

4. A rutin talajelemzési módszerek között nincs igazán elvi különbség. Egyszerű, olcsó és tömegvizsgálatokra alkalmas kémiai eljárást kell választani (konvenció). A talajbani elemtartalom és a hatás összefügg, bár a kémiai talajvizsgálati eredmény nem hordoz közvetlen élettani értelmet. Értelmezését a növénykísérlet teszi lehetővé. A halmozódó kísérleti és vizsgálati adatok birtokában az összefüggés szorosabbá, a szaktanácsadás egyre pontosabbá válik.

5. A kutatás leggyengébb láncszeme a kísérletügy, a megfelelő adattár hiánya. A szaktanácsadás valószínűségi alapon nyugszik, tökéletlensége táplálja a szkepticizmust, gyakran az összefüggések tagadását, a talajvizsgálat értelmének megkérdőjelezését. Az üzemi szakemberek képzését növelni kell, hogy a szaktanácsot fogadni, az üzemi talajtérképeket hasznosítani tudják.

6. Nem egyedi mintákat, hanem táblasorokat, dűlőket, gazdaságokat kell vizsgálni. Nem egyes elemeket, hanem a talajtulajdonságok összességét ($CaCO_3$, pH, humusz, egyéb elemekkel való ellátottság) kell számba venni. Az üzemi talajtérképezés teszi lehetővé a legátfogóbban, hogy a termésbefolyásoló tényezőket (talajvíz mélysége, termőréteg vastagsága, lejtő stb.) számba vegyük és a talajhasználatot, vetésforgót ehhez idomítsuk.

7. A növénytermesztés ugyanakkor nem ipar, nem technikai tudomány, nem önthető matematikai formulákba (modellekbe) a természeti tényezők sokfélesége miatt. Tapasztalati tudomány, amelynek alapja a kísérlet és annak eredményét átvivő talajvizsgálat.

Nos, mi az, amit az idő igazolt id. Várallyay György munkáiban? Az elmúlt fél évszázad távlatában már többé-kevésbé megítélhetjük mi volt maradandó, esetleg mi az, ami kihullott az idő rostáján. Maradandónak bizonyultak főbb elvi–módszertani megállapításai. Világos útmutatást adott a talajvizsgálatokra alapozott műtrágyázási szaktanácsadás, kutatás számára. Határértékei mai tudásunk szerint is elfogadhatóak iránymutató jelleggel. Rámutatott a megoldandó feladatokra, a haladást gátló tényezőkre.

Táblára adaptált helyes szaktanácsot csak a helyismerettel rendelkező, a talajtan és növénytáplálás terén képzett szakember adhat. Matematikai modellek, a számítógépek elterjedése érdemben (sokak csalódására) nem javította a szaktanácsadás megbízhatóságát. Sajnos a MÉM NAK hálózat nem vállalta fel az egyszerű szabadföldi hatásgörbe kísérletek végzését, melyeket nagy számban az ország eltérő talajain és tájain folyamatosan végezni kellene, ill. kellett volna a talajvizsgálatok kalibrálása céljából. Nem ismerjük ma sem eléggé a főbb növényeink trágyareakcióit eltérő tulajdonságú és ellátottságú talajokon. Szinte teljesen hiányoznak a mikroelem-trágyázási kísérletek.

Várallyay halálát követően törés következett be a fejlődésben. Nem volt, aki kellőképpen megértette és továbbvitte volna munkáját. Sajnálatos, mert az ezt követő időszakban a lehetőségek bővültek. Újabb kutatóintézmények és talajvizsgáló laborok alakultak, a műtrágyafelhasználás megsokszorozódott. Az '50-es évek végével beállított adag/arány kísérletek célja ismét a trágyaigény közvetlen meghatározása lett (receptúrák kidolgozása tájra, növényre). Mint 60–70 évvel korábban, Cserháti idejében. Mintha a világszínvonalú és világhírű 'Sigmond és tanítványai fél évszázados munkája, tapasztalata, alapelvei megsemmisültek volna. Az új kutatói generáció nem ismerte meg elődei munkáját, nem épített a történelmi tapasztalatra, sem a tudomány nemzetközi vonulataira.

Miben tévedett id. Várallyay György? Abban, hogy az általa felismert problémákat az utókor racionálisan fogja kezelni. Létrejön az adattár, mely a szaktanácsadást tudományos alapokra helyezi. Megszűnik a sablonos műtrágyázás, nő a szakértelem. A gazdák, szaktanácsadók, oktatók és kutatók nagy része valójában máig sem ismerte fel és nem is követi azokat az ésszerű útmutatásokat, melyeket Várallyay adott. A gazdák általában sablonosan trágyáznak, talajvizsgálatokra nem építenek. A szaktanácsadás és az oktatás részben még mindig a '60-as évek irracionális elvárásainak bűvöletében él, melyre példát legutóbb a „Tápanyaggazdálkodás” c. könyv szolgáltatott. A kutatók nagy része az adag/arány kísérleteihez ragaszkodik ma is. Mindez lehangoló, mert a hagyaték óriási. Nagy elődeink vállára állva messzebbre láthatnánk. Megemlíteném, hogy hasonlóan tévedtek Várallyay nagy elődei is: 'Sigmond, Liebig, Thaer és mások. Ez a tévedés megbocsátható.

Irodalom

- VÁRALLYAY GY., 1942. Meszezési kísérletek első évi eredményei. Köztelek. **52.** 725–726.
VÁRALLYAY GY., 1943. Meszezési kísérletek második évi eredményei. Köztelek. **53.** 341–342.
VÁRALLYAY GY., 1950. A műtrágyázást irányító kísérletek és vizsgálatok. Agrokémia. **2.** 287–302.

- VÁRALLYAY GY., 1951. Növény- és fajtamegválasztás a termőhely tulajdonságainak figyelembevételével. Agrártudomány. **3.** 407–412.
- VÁRALLYAY GY., 1954. Az egyszerű talajvizsgálatoktól az üzemi talajtérképezésig. Agrokémia és Talajtan. **3.** 289–298.
- VÁRALLYAY GY. & KERESZTÉNY B., 1953. Észak-dunántúli talajvizsgálati adatok kiértékelése. Agrokémia és Talajtan. **2.** 173–178.

KÁDÁR IMRE

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutatóintézet, Budapest

A magyaróvári iskola szerepe a XX. századi agrokémiai tudományban

id. Várallyay György szerepét a XX. századi magyar tudományban, és ezen belül a magyaróvári agrokémiai iskolában nem lehet igazán jól meghatározni csak a közvetlen és távolabbi előzmények, valamint közvetlen és közvetett hatásai figyelembevételével.

Ezért először feltétlenül meg kell ismerkednünk azzal a szervezeti és szellemi fel-tételrendszerrel, ahová Magyaróvárra megérkezett id. Várallyay György.

Magyaróvár a hazai mezőgazdasági tudományok bölcsője, majdan központja

A múlt század második felében – a már nagy múltra visszatekintő magyaróvári Gazdasági Akadémia városában – Magyaróváron hozták létre a kapitalizálódás útjára lépő magyar mezőgazdaság egyik első kutató–fejlesztő helyét, a Mezőgazdasági Eszköz- és Gépkísérleti Állomást 1869-ben. Ezt követte 1878-ban a Gazdasági Akadémiához tartozó Vetőmagvizsgáló Állomás, majd 1891-ben az országos hatáskörű Növénytermelési Kísérleti Állomás. Ennek első vezetője természetesen – az akkor már hét éve a Növénytermesztési Tanszék professzora – Cserhádi Sándor lett. Az akkori Európában párját ritkító intézetben alapvető feladatnak tekintették a talajerőpótlás kérdéseinek vizsgálatát, ezen belül is a mesterséges trágyák hatásainak megismerését, a velük folytatott kísérleteket és általa e trágyaszerek magyarországi elterjesztését. A Mezőgazdasági Szemlében arra biztatták a gazdákat, hogy egységes terv szerint végezzenek kísérleteket. A Kísérleti Állomáson 1899-ben a Kémiai labor vezetésével 'Sigmond Eleket bízták meg.

'Sigmond Elek hat évig dolgozott Cserhádi Sándor mellett, ahol előbb a kukorica és a dohány tápanyagfelvételével, majd a talaj, a növény és a trágyák kölcsönhatásával, és végül a talaj felvehető foszfortartalmának meghatározásával foglalkozott.

Visszatérve az alapintézményhez: 1874-ben átszervezték a hazai agrároktatást. Ekkor a magyaróvári Magyar Királyi Gazdasági Akadémia lett az első és egyetlen felsőfokú mezőgazdasági tanintézet hazánkban. Ennek megfelelően ide igyekeztek összpontosítani a legképzettebb tanárokat is. Ebben az intézményben lett 1884-től a Növénytermesztési Tanszék professzora Cserhádi Sándor.

A rohamosan fejlődő mezőgazdasági tudományos központban 1873-ban Magyar Királyi Mezőgazdasági Vegykísérleti Állomás is létesült, amelynek 1877-től Kosuthány Tamás lett a vezetője, aki mellest az Akadémia Vegytani Intézetének is a vezetője volt. Feladatuk a mezőgazdasági kémia tudományos irányban való fejlesztése, és ellenőrző vizsgálatok végzése volt. Tehát a Vegykísérleti Állomáson nem csak analizáltak, de kutattak és kísérleteztek is. Az arány a későbbiekben átbillent a talaj- és trágyavizsgálatok javára.

A személyi fejlesztés sem állt meg; 1905-ben Doby Géza került a Növénytermesztési Kísérleti Állomásra, de egy évvel később már az 1897-ben létrehozott Magyar Királyi Növényélettani és Kórtani Állomást vezette. Fontos munkája volt a burgonya táplálkozása és enzimaktivitása közötti viszony, illetve a növényi betegségek és azok biokémiai vonatkozásainak kutatása. Doby Géza vezette egy ideig a Vegykísérleti Állomást is a városban.

Végül meg kell említeni az 1903-ban alapított Magyar Királyi Tejkísérleti Állomást. Jól érzékelhető mindebből, hogy a múlt század végére az ország egyik legfejlettebb részén, a nyugati kapunál létrejött egy európai színvonalú mezőgazdasági oktatási, kutatási és szaktanácsadási centrum, amely ehhez méltó szellemi kapacitással rendelkezett, az ország legkiemelkedőbb mezőgazdasági kutató–fejlesztő és oktató gárdájával. És hogy abban a kiváló műhelyben, milyen szerepe volt az agrokémia tudományának, mi sem jelzi jobban, hogy hivatalos elvárás volt az exportképes magyar búza és liszt piacképességének megőrzése érdekében szükséges korszerűbb termesztésre, a gondosabb talajművelésre, a jelentősebb szerves- és műtrágya-felhasználásra való törekvés. Meg kell jegyezni, hogy a magyar mezőgazdasági termékek exportképességének megőrzése érdekében szigorú minőségellenőrzést végeztek, de ugyanakkor a magyar fogyasztók érdekében ugyanez a minőségellenőrzés szűrte ki a rossz minőségű, hazai piacra betörni készülő import árukat is.

Az agrokémiai iskola első generációja

A századfordulót megelőzően és azt követően oktató, kísérletezett és szervezett Cserhádi Sándor a mezőgazdasági tudományok területén és ezen belül is a növénytermesztés tudományában és gyakorlatában. Nem volt igazán agrokémikus, de ő ismerte fel, hogy hazánkban megoldatlan a talajerőpótlás, és ennek megoldására fejtette ki óriási aktivitással műtrágya- és istállótrágya-felhasználási akcióit.

Bár kezdetben a műtrágyát csak az istállótrágya hiányában kívánta alkalmazni, de a végső eredmény az ország területén több ezer műtrágyázási kísérlet beállítása lett. Az ő nevéhez fűződik az egyes szántóföldi növények műtrágyázásának kidolgozása és a Kosuthány Tamással együtt megírt „A trágyázás alapelvei” (1886) című könyv is.

A műtrágyázás elterjesztésével egyenértékű érdeme két nemzetközi híró Magyaróvárott agrokémiával foglalkozó tudós útrabocsájtása volt. Cserháti Sándor kellett ahhoz, hogy 'Sigmond Elek a kukorica és dohány tápelemfelvételével és a talaj felvehető foszfortartalmának meghatározásával foglalkozzon. És feltehetően az ő indíttatása kellett ahhoz is, hogy mint nagyhíró szakember a 30-as években országos, talajvizsgálatokkal összekötött műtrágyázási kísérleteket irányítson.

A korábban említett Doby Géza is itt kapott indítást a burgonya táplálkozása és enzimaktivitása közötti kapcsolat, illetve a növényi betegségek biokémiai vonatkozásainak kutatásához.

Még ehhez a generációhoz sorolom – bár a második generációhoz is sorolható lenne – a '20-as években a megkezdett kísérleti és vizsgálati munkát folytató Herke Sándort is. Az ő nevéhez kapcsolhatók az ekkortájt folyó növénytaplálkozási és trágyázási kísérletek, a hazai talajok tápanyagszükségletének meghatározására irányuló kutatómunka, valamint a műtrágyák hatásának vizsgálata a természetű növények mennyiségére és minőségére. Kutatómunkájának – immár kötelezőnek tűnő – feladata volt a talaj foszforműtrágya szükségletének megállapítása.

Az agrokémiai iskola második generációja

Számos kutatási eredmény gyűlt össze a nagy elődök munkássága nyomán a '30-as évek elejére a magyaróvári agrokémiai műhelyben. Ekkor tűnt fel itt a tudományterület leginkább ellentmondásos, a zsenialitás határán mozgó és alkotó Dworák Lajos. Úgy érezte, hogy rendszerbe kell foglalnia a tapasztalati eredményeket és a trágyázástant egzakttudománnyá kívánta fejleszteni. Matematikai összefüggést szeretett volna megfogalmazni a trágyahatások és a termelési tényezők között. Ugyanakkor elvetette és túlzottan empirikusnak tartotta az ún. határértékes módszert, amelynek elterjesztése pedig nagy előrelépést jelentett volna a tudományterületen. Nem tartotta elegendőnek, hogy „csak” 70 %-ban egyezik a határértékes módszer a trágyázási tapasztalattal. Ezt az eredményt is természetesen csak a véletlen művének tartotta. Ezzel szemben megfogalmazta a növénytermesztés törvényét, mely szerint a termés nagysága bizonyos hőmérséklet esetén arányos a termésképzésben részt nem vett, felhasználatlanul maradt tényezők szorzatával. További elméleti gondolata volt, hogy a talaj tápanyagtartalmát egyetlen számmal jellemezze, és ehhez felhasználta az „átlagtalaj” – később nagyon sokat vitatott – fogalmát.

Gyakorlati irányú elképzelése pedig az összes tápelemre alkalmazható egyetlen oldószer bevezetése volt.

Ez az elméleti alapállású szakember vette 1936-ban maga mellé a kimondottan gyakorlatias érzékű, mezőgazdasági termelésre koncentráló Várallyay Györgyöt. Tette ezt talán éppen saját hiányosságának pótlására vagy kiegészítésére. És ezzel elkezdődött egy közel két évtizedes együttműködés és ugyanakkor késhegyig menő vita a két kiváló szakember között. Várallyay György megvalósította mindazt kísérletesen, amire a kor igényt jelzett: talajvizsgálati módszereket fejlesztett a talaj foszfor-, kálium- és nitrogéntartalmának meghatározására. Ez utóbbi elemre bevezette az ún. érleléses

módszert, amelyet napjainkban a potenciálisan mineralizálható nitrogéntartalomnak nevezünk.

Nagy számú szántóföldi trágyázási kísérletet végzett a szuperfoszfát, a kálisó és a pétisó hatásának tanulmányozására. A nagy számú kísérletre alapozva kidolgozta trágyázási szaktanácsadási rendszerét, amelynek egyik alapját a határértékek adták, azaz figyelembe vette a talaj könnyen oldható tápelemtartalmát és talajtípusonként más–más határértéket adott meg. Dworák Lajoshoz kapcsolódóan világviszonylatban elsők között vette figyelembe a talaj tápanyagmegkötő képességét a várható trágyahatások számításánál.

Ennek alapja az az összefüggés volt, miszerint annyi százalékkal emelkedik a trágyázás hatására a termés, ahány százalékkal emelte az a talaj tápelemtartalmát. Az ún. érleléses mikrotrágyázási módszere alkalmas volt a különböző foszfortrágyák hatékonyságának összehasonlítására is. Megállapította, hogy a foszfornál a megkötődés mértéke a talajtípustól is függ, pontosabban annak mész- és humusztartalmától, valamint fizikai féleségétől.

A sajnálatosan korán elhunyt id. Várallyay György munkásságát Keresztény Béla folytatta és teljesítette ki. id. Várallyay György műtrágyázási kísérleteit újra kiértékelve a P- és K-hatásokat olyan matematikai formába öntötte, amely tartalmazza már mind id. Várallyay György elképzeléseit – vagyis a hatás relativitását, azaz a termőhelyi adottságoktól való függését, illetve a talajtulajdonságoktól való függést is.

Keresztény Béla mindezek mellett kialakította a talajok mikroelem-ellátottságát jelző ún. mikroelem-ellátottsági számot, amelyet a kukoricanövény elemfelvételére és a talaj tulajdonságaira alapozva alakított ki.

A második agrokémiai generációt értékelve megállapíthatjuk, hogy Dworák Lajos, id. Várallyay György és Keresztény Béla olyan összetartozó, egymáshoz kapcsolódó, elválaszthatatlan egységet alkotott, amely az elméleti hipotézis, a kísérleti megvalósítás és a kiértékelés területén külön–külön is előremutató és a legkorszerűbb volt. Együttesen pedig olyat alkottak, ami az adott időpontban nemzetközileg is az élen volt.

Sajnálatos módon e három kiváló agrokémikus munkássága a világháború és az azt követő nemzetközi elszigeteltség következtében nem kerülhetett be időben a világ tudományos vérkeringésébe.

FÜLEKY GYÖRGY

Szent István Egyetem,
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő

id. Várallyay György talajterképezés terén kifejtett munkássága

A talajtani szakembereknek az a generációja, melyhez id. Várallyay György is tartozott a talajterképezésnek két szintjén is részt vállalt. Az első az *országos átnézetes talajismereti térképezés* volt, a második az *üzemi talajterképezés*.

Várallyay, mint 'Sigmond tanítvány, követte az „Általános talajtan”-ban megfogalmazott elveket: „A talajterképek a talajtannak kétségtelenül nélkülözhetetlen segédeszközei, de talajtani szempontból nem érhetjük be azzal, hogy lerögzítsük az egyes talajelőfordulásokat, hanem mindenkor tisztában kell lennünk a talajterkép tulajdonképpeni céljával is. ... A talajterképnek igazi jellegét és értékét az adja meg, hogy ha azok előfordulásának feltüntetése talajtani tartalommal bír. Ennek híján nem is tudunk igazi talajterképet készíteni, mert nem tudjuk, hogy tulajdonképpen mit rögzítsünk le. Minél mélyebb tartalommal látjuk el talajterképünket, annál nagyobb és általánosabb lesz a becsértéke.” (SIGMOND, 1934)

Ugyanakkor az *országos átnézetes talajismereti térképezés* irányítója és módszerének kidolgozója, Kreybig azt vallotta, hogy: „... a mezőgazdasági termelés irányításának és okszerűsítésének céljaira készülő térképeket oly módon szerkesztjük, hogy azokon talajvizsgálati adatokon felépülve közvetlenül azokat a jellegzetes talajviszonyokat tüntetjük fel, amelyek adva vannak és amelyek növényfiziológiai szempontokból az általános termelési vonatkozásokban érvényesülve fontosak. Én tehát azt igyekszem a térképeken feltüntetni, ami tényleg adva van és a növények fejlődésére, valamint a talajjelölények tevékenységére hat vagy hathat. Nem törődöm a térképek szinkulcsában és jelmagyarázatában azzal, ami volt, vagy ami lesz, nem használok talajelnevezéseket, mert mindezek nagyon sokszor félreértésekre és vitára adhatnak okot, hanem csak azzal, ami tényleg van és a növények fejlődésében szerepet játszik.” (KREYBIG, 1937)

Ezt a két, látszólag összeegyeztethetetlen elvet kellett a felvételi és térképszerkesztési munkák során alkalmazni a térképezőknek, így Várallyay Györgynek is.

Abból a két térképlapból, melyet 1941–1942-ben feldolgozott, sajnos csak egy maradt meg, mert a békeszerződés előírásai következtében azt a térképlapot, melynek egy része a szomszédos állam területére esett, át kellett adni, mind a kéziratot, mind a nyomtatott anyagát illetően. Így az általa alkalmazott térképezési elveket és gyakorlatot csak a nyomtatásban fennmaradt „Moson” magyarázóból és térképlapból ismerhetjük meg.

Miben különbözik az általa feldolgozott anyag az Általános magyarázóban (KREYBIG, 1932, 1938) rögzített előírásoktól? Abban a többletben, mely a 'Sigmond által megfogalmazott irányok követéséből származik. A magyarázó füzetben a geológiai viszonyokat – Treitz munkái és saját tapasztalatai alapján – igen részletesen elemzi. Rámutat a geológiai történeseknek a talajviszonyok kialakulásában betöltött jelentős szerepére, ötvözve a geológia, a talajtan és a növénytermesztés tudománya által feltárt ismereteket. Mint minden ötvözet, mely az egybeolvasztás által nemesebb anyagot hoz létre, mint az ötvözetet alkotó egyes fémek, az általa megfogalmazott talajleírások is igen gazdagok. A felvételi jegyzőkönyvekben a növénytermesztési megfigyelések oly részletesek és mindenre kiterjedők, hogy az igen szép magyarsággal és teljes szakszerűséggel megírt szöveg olvasásakor szinte magunk előtt látjuk a talajszelvény képét

és a környező tájat. A szöveges magyarázóban a növénytermesztési lehetőségeket a főhercegi uradalomból rendelkezésére bocsátott többéves termésadatokkal mutatja be, melyeket kiegészít a helyi gazdáktól származó részletekkel. Hangsúlyozottan hívja fel a figyelmet a terület talajainak termékenysége, valamint a kavicsréteg előfordulásának mélysége közötti meghatározó kapcsolatra.

Ugyanígy leírja és fontosnak tartja az eltemetett humuszrétegek jelenlétét az öntés-területeken, mint a termékenységet növelő tényezőt.

A begyűjtött talajminták vizsgálata és az adatok értékelése méltó a 'Sigmond-iskola hagyományaihoz. A talajok besorolása pedig a dinamikus talajosztályozási rendszerbe igazolja az előzőekben már ismertetett két elv csobulás nélküli, egyidejű alkalmazásának lehetőségét.

A szöveges rész talajföldrajzi részei azt bizonyítják, hogy egy ilyen, viszonylag homogén területen is lehet lényeges különbségeket tenni az egyes területrészek között, megfelelő hozzáértéssel és céltudatossággal.

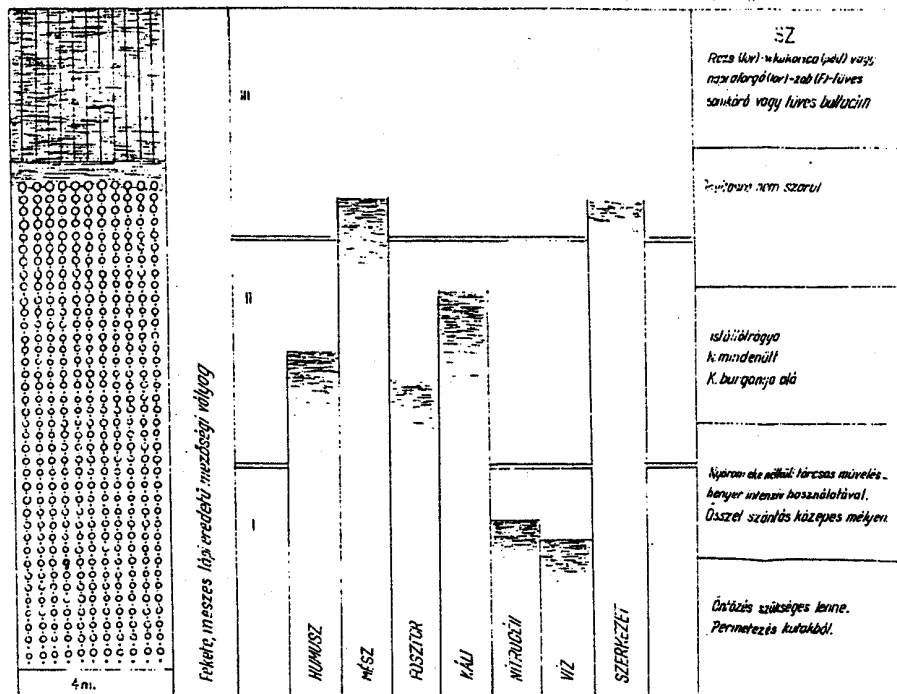
A talajtérképezés másik területén, az *üzemi talajtérképek* készítésében, id. Várallyay György új, egyéni és a növénytermesztési gyakorlatot közvetlenül szolgáló utat tört. Már önmagában az a tény, hogy a térképek területi egységeit a táblák, mint a növénytermesztés mindennapi szinterei alkotják és nem a különböző talajféleségek foltjai azt igazolják, hogy egyaránt eltért az agrogeológiai, a klímazonális, valamint a Kreybig-i elvektől. Módszerét és célját az alábbiakban fogalmazta meg:

„Amikor a talajvegyészek és agronómusok, akik az üzemi talajtérképezés munkáját végzik, akik a szaktanácsot adnák és tulajdonképpen a tudomány eredményeit viszik a gyakorlatba, érezzék munkájuk nagy horderejét és igyekezzenek jó szaktanácsokat és egyszerű üzemi talajtérképeket adni. Az üzemi talajtérképek szerkesztői ne essenek abba a végletbe, hogy a gyakorlat felé elsősorban is érdekes, újszerű de még kellően be nem bizonyított újításokat propagálnak és ezzel igyekeznek ideig-óráig tartó sikereket elérni, a fontos, de szürke mindennapi dolgokról pedig nem beszélnek.” (VÁRALLYAY, 1954)

Az 1. és 2. ábrán a fenti elvek megvalósítását mutatjuk be a Krisztina-major területének üzemi térképe alapján. Ennek újszerűsége abban rejlik, hogy a táblákról vett átlagtalajminták vizsgálata alapján olyan oszlopdiagramokat ábrázol az üzemi talajtérképen, mely a főbb talajtulajdonságokat, valamint az átlagos talaj szelvényét mutatja be. Az oszlopdiagramok szerkesztésében a relatív értékelési módot alkalmazza, azaz nem közvetlenül ábrázolja a vizsgálati adatokat, hanem az adatokat viszonylagosan értékelve a növénytermesztés szempontjából gyenge, közepes és jó kategóriákba sorolja be. Ezzel lehetővé válik a gazda számára kiválasztani a termékenység javítása érdekében azokat a talajtulajdonságokat, melyektől a jobb termések biztosítása elsősorban függ. De az adatokból levonható következtetéseket néhány szavas utalásokkal maga az üzemi térkép készítője is megfogalmazza, utalva a trágyázásnak, a talajművelésnek és az öntözésnek a természetett növényektől függő módozataira. Ez a módszer a gazda számára a legtöbb információval szolgál és egyben a konkrét szaktanács közvetítésének is a legegyszerűbb módja.



Az id. Várallyay György által kidolgozott üzemi talajterképek tábláin alkalmazott oszlop-grafikonok szerkezete



2. ábra

A Krisztina-majori Állami Gazdaság üzemi talaj térképe, mint a térképszerkesztés példája

Az is látható a módszer felépítéséből, hogy ezt nem lehet sablonszerűen alkalmazni, a térkép készítőjének jártasnak kell lenni a talajtan és a növénytermesztés minden területén, ismerni kell a helyi adottságokat, valamint a szaktanácsadásban magas fokú jártassággal kell rendelkezni. Ezeknek a feltételeknek id. Várallyay György teljes mértékben megfelelt, de kérdés hogy hozzá hasonlóan hányan képesek ezeknek a követelményeknek megfelelni?

Összefoglalva megállapítható, hogy id. Várallyay György a talaj térképezés terén is úttörő volt. Mint a 'Sigmond-iskola' tagja teljes mértékben reprezentálja a magyar talajtanra jellemző talajkémiai megalapozottságot, a magas szintű ismeretek gyakorlati alkalmazásának módját, vagyis a világos és egyértelmű szaktanácsadást. Az üzemi talaj térképezés általa kidolgozott módja a talajvizsgálati adatok relatív értékelésén alapul, miáltal a gyakorlati következtetések megalapozottak és könnyen átláthatók lettek.

Irodalom

KREYBIG L., 1932, 1938. Általános magyarozó a talajtani térképekhez. Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa. Budapest.

- KREYBIG L., 1937. A Magyar Királyi Földtani Intézet talajfelvételi, vizsgálati és térképezési módszere. Földtani Intézet Évkönyve. 31.
- SIGMOND E., 1934. Általános talajtan. A szerző kiadása. Budapest.
- VÁRALLYAY GY., 1950. Üzemi talajtéreképek. Agrokémia. 2. 287–302.
- VÁRALLYAY GY., 1954. Az egyszerű tápanyagvizsgálatoktól az üzemi talajtéreképezésig. Agrokémia és Talajtan. 3. 289–298.

STEFANOVITS PÁL

Szent István Egyetem,
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő

id. Várallyay György növénytermesztési kutatásai

id. Várallyay György munkás élete, önzetlen és önfeláldozó jelleme, színekben gazdag kimunkált személyisége, nemzetközileg elismert tudományossága, a magyar talajtanos, agrokémikus és növénytermesztő nemzedékek előtt mindig példaként ragyog.

D'Alembert ezt írja a hírnév templomáról: „Ebben a templomban csupa halott lakik. Aki életében nem jutott be és egynéhány élő, akit, majd ha meghal, mind kiszórnak onnan.”

Ma nagy divat a tudományos megállapítások gyors elavulásáról beszélni. Publikációkban gyakran az elmúlt öt vagy tíz évet kérik, mondván, hogy hamar elavulnak. Ezzel a felfogással nem értek egyet. Aki valóban nem a divatokhoz, hanem a tudományos igazsághoz ragaszkodott és ezt állította maga elé mércének, annak munkássága évtizedek, sőt századok után is tanulságul szolgálhat a jelenkornak.

Várallyay György példáján azt szeretném érzékeltetni, hogy több mint fél évszázaddal ezelőtt folytatott kísérletei és annak tanulságai ma is helytállóak.

Várallyay György munkásságát nem a talajtan és az agrokémia szemszögéből szeretném megvilágítani, ezt az előttem szólók már megtették. Azt a tevékenységet szeretném kiemelni, ami kevésbé ismert. Várallyay György, amellet hogy kiváló talajtanos és agrokémikus volt, kiváló *növénytermesztő* is. Ezt a gazdaszemléletet a szülői házból hozta magával, ahol megismerkedett és részt vett a gazdálkodás egész folyamatával. Egy példán keresztül szeretném csak bemutatni Várallyay kutatásait és következtetéseit, amik döntően a növénytermesztéshez kapcsolódnak.

Sok munkája közül egyen keresztül kívánom az elmondottakat érzékeltetni:

A *talajművelésre* vonatkozó vitáink évszázadosak. Ebben a témakörben Várallyay munkáját tartom klasszikusnak: „Az 1939–42. években végzett talajművelési kísérletek eredményeiről”, amely 1947-ben jelent meg.

Várallyay György a talajművelés témakörében folytatja Gyárfás József munkásságát, aki már a '20-as évek elején az ismert könyvében „A magyar dry farming”-ban

már foglalkozott a szántás nélküli nyári talajműveléssel. „Mert ha feltétlenül szükséges az eke, miért szántuk vele nyáron át földünket?”. Gyárfás hangsúlyozza: „Fejtegetéseimnek nem az volt a célja, hogy mostmár a gazda a vetőelőkészítésnél minden adott esetben az ekét tárcsás boronával pótolja; ez annyi lenne, mint egy kaptafa helyett másikat ajánlani. Csak azt akartam kimutatni, hogy száraz viszonyok között nyáron át a sekélyebb és rögöket nem adó művelés általánosságban jobb lesz a mélyebb megmunkálásnál akkor, ha az utóbbi csak rögöket teremt.”

Amikor Várallyay György kísérleteit folytatta, az őszi búza előkészítésében három különböző rendszert tartottak érvényben. Klasszikus rendszer, tarlóhántás, keverőszántás, vetőszántás. Ez a művelésmélységet fokozatosan növelte. Másik rendszer volt a Baross-féle, ahol a sorrendet megfordította. A tarlót először mélyebben megszántani (a mély alatt akkor 18–20 cm-t értettek) és a vetésig fokozatosan csökkenteni a művelés mélységét. Mind a két rendszer lényegében beletartozik abba a régi felfogásba, miszerint: Ahány szántás annyi kenyér. A '30-as években Manninger G. Adolf gyakorlatban bizonyította, hogy korán lekerülő elővetemények után is lehet olcsóbban és jobban előkészíteni a talajt őszi búza alá, s ezzel növelni a termést. Felhívta a figyelmet a régi felfogással szemben a henger nyári alkalmazására. E téma körül folyt a vita, hogy melyik módszer őrzi meg jobban a talaj nedvességét, melyik segíti elő jobban a talaj beérlelését, mennyiben segíti elő a talajban a tápanyagok feltáródását.

Ezeket a tételeket vizsgálta felül Várallyay György tudományos kutatásaiban. Könyvéből kiemelendő a talajművelés értékelésében a talajtípus hatása. Ezt megtehetette annál is inkább, mert a kísérleteket az ország különböző talajtípusain állította be.

A műveléskori nedvességállapot hatását nagyon fontosnak tartotta, kiemelte annak fontosságát, hogy melyik nedvességi állapot, amelynél a talaj morzsásra művelődik, melyiknél képződnek rögök, és melyiknél összeálló tömődő szalonnás szerkezet. Ebben a témakörben módszert dolgozott ki az Arany-féle kötöttségi szám telítettségére vonatkozóan.

Kimutatja, hogy a Manninger-féle eljárás javára írandó az eljárás gyorsasága. Továbbá, hogy költségigénye esetenként kisebb. Behatóan foglalkozik a különféleképpen művelt talajok nedvességtartalmának változásával. A témakörben nagy alaposággal tanulmányozza a nyári, őszi és a tavaszi nedvesség adatokat. Legfőbb következtetése a talajműveléstől függően: „Azok a halvány különbségek, amelyeket itt egyik–másik talajművelés javára szóvá teszünk, nem bírnak meggyőző erővel. Ha van is bizonyos következetesség bennük, azokat a mintavétellel és vizsgálatokkal összefüggő és az egyes adatok ingadozásában mutatkozó természetes kísérleti hibák erősen zavarják.” Vizsgálja a kelés hatását a művelési módtól függően, agrokémiai vizsgálataiban a művelt talajok pH értékeit, a foszforfeltáródás mértékét, a káliumtartalom változásokat, a talajok ammóniák- és nitráttartalmának növekedését. Befejezésül a terméseredményeket értékeli. Kísérletei alapján javaslatokat és megszívlelendő tanulságokat fogalmaz meg. Rámutat arra, hogy mit kell még tovább kutatnunk, hogy még tisztább képet kapjunk a talajművelés kérdésében.

Összefoglalásában felvázolja, milyen esetekben alkalmazható eredményesen a Manninger-féle talajművelés és mikor nem nélkülözhető az eke. Adatai alapján a megbízható kísérletek 20 %-ában határozottan a Manninger-művelés kerül fölénybe, az esetek 65 %-ában pedig a Manninger-féle talajművelés akkora termést eredményezett, mint a

szántásos talajművelés. Az esetek 15 %-ában a szántásos művelések értek el kedvezőbb eredményt.

Számomra nagy tanulsággal szolgált az a megállapítása, hogy gyomos földekre a Manninger-féle talajművelési eljárás nem való. Egyes gyomok kiirtására az eke megfelelőbb eszköz, mint a tárcsa és a kultivátor. Gyomtalan földeken négyévenként alkalmazott Manninger-féle talajművelés nem vezet elgyomosodásra.

Bevezetőmben D'Alembertet idéztem a hírnév templomáról. Szerinte ebben a templomban csupa halott lakik, aki életében nem jutott be. És néhány élő, akit majd ha meghal, mind kiszórnak onnan.

id. Várallyay Györgyről joggal elmondhatjuk, hogy életében nem jutott be a hírnév templomába, igaz, hogy bejutottak olyanok, akik már mind kiszorultak onnan. Meggyőződéssel vallom, hogy id. Várallyay György születése után száz évvel bekerül a hírnév templomába, és megkapja méltó helyét a magyar agrártudomány történetében.

GYÓRFFY BÉLA

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet,
Martonvásár