

'Sigmund Elek agrokémiai munkássága

Előadás a Talajtani Társaság Trágyázástani Szakosztályában 1963. március 22-én

Négy nap múlva lenne 90 éves, és szeptember 30-án lesz egy híján 25 éve, hogy meghalt 'Sigmund Elek. Azok a fiatalok, akik annak idején vele dolgoztak, ma az agrokémiai és talajtani kutatógárda idősebb korosztályát alkotják.

Méltán tartjuk őt a XX. század első fele mezőgazdasági kutatói közül az egyik legkiemelkedőbb személyiségnek. Első tanulmányai az 1900-as évek elején jelennek meg, ezekben már kiforrott nézetekkel rendelkező, széles látókörű, határozott célkitűzéseket követő tudományos munkatársat ismerünk meg az alig 30 éves fiatalemberben. 1905-ben, 33 éves korában a Műegyetem két évre külföldre küldi, az Egyesült Államok és Európa sok államának mezőgazdasági-ipari kutató munkáját ismeri meg. 35 éves korában már a Műegyetem tanára, alig 40 éves, amikor már elnöke a talajvizsgálatokkal foglalkozó nemzetközi bizottságnak. Mint a Természettudományi Társulat előadója, a Köztelek hetilap mezőgazdasági rovatának vezetője, a Központi Talajjavító Bizottság elnöke jelentős szerepet visz a talajtani és agrokémiai ismeretek köztudatba vitelében, és gyakorlati munkában történő érvényesítésében.

A közvélemény általában a nemzetközileg elismert talajtani szakembert becsüli személyében. Világszerte ismerik a szikes talajok megismerésében elért eredményeit, és a világ minden tájára eljutott az Általános Talajtan című összefoglaló munkája. Talajrendszere szintén ismertté tette nevét. Sokan úgy gondolják, hogy nem sok ideje jutott az agrokémiai és a gyakorlati trágyázás kérdéseinek előbbrevitelére. Ez egyáltalában nem így van. Nagyon találóan írja id. Várallyai György, aki különben egyike volt tanítványai közül azoknak, akik leginkább megértették elgondolásainak alapjait és gyakorlati értelmét: „Sigmund működését, cikkeit, sőt még Általános Talajtanát is áthatja az a szellem, mely a talajtani ismereteket gyakorlati célokra, a növénytermesztés fejlesztésére, a talajjavítás, a trágyázás irányítására kívánja felhasználni.” [11].

Agrokémiai munkásságát három, jellegében más és más korszakra lehet felosztani. Ezek: 1899—1905-ig Magyaróváron a Növénytermelési Állomáson Cserháti mellett eltöltött

időszak: 1926—1934-ig az Országos Kémiai Intézet igazgatójaként az országos talajvizsgáló és trágyázási szaktanácsadás szervezésében eltöltött évek, és végül élete utolsó, országos és nemzetközi szervező munkával betöltött időszaka. Míg fiatal éveit tényleges kísérletező tevékenység, egyes részletkérdések tanulmányozása teszi jelentőssé, később az agrokémiai jellegű kísérletező tevékenységét munkatársaira bízta, ő maga inkább az adatok rendszerezésére, a talajtan és agrokémia eredményeit szintétizálva, gyakorlati jelentőségű intézmények megteremtésére törekedett.

A magyaróvári évek 'Sigmund számára igen eredményesek. Az újonnan alakult létszámra és berendezésre kicsi, de szívonalra és célkitűzésekre nézve országos jelentőségű növénytermelési állomás agrikultúrkémiai osztályát vezette. Munkatársai között olyan kiváló egyéniségek vannak mint Herke Sándor, Verzár Gyula. Cserhátit élete végéig büszkén nevezi mesterének, ő volt az — írja 1909-ben írt emlékezésében —, akitől a magyar gazdák a növénykísérletezés módját és hasznát megtanulták. Cserhátit ízig-veéig gyakorlati növénytermesztő volt, minden újat érdeklődéssel, de ugyanakkor bírálattal fogadott, és nemcsak a gyakorlatot, hanem annak elméleti alapjait is becsülte. Éppen ezért hívta meg a fiatal szerves vegyész és megbízta a talaj-, növény- és trágyák kölcsönhatásának tanulmányozásával. Cserhátit tarthatjuk joggal hazánkban a műtrágyázás megindítójának. Ez a széles látókörű gazda világosan látta, hogy nem elegendő az országban sokfelé bemutató parcellák segítségével a műtrágyák hasznosságát a gazdák szemé elé tárni, hanem arra is szükség van, hogy megismerjük mindazokat a tényezőket, amelyek a növények termelését, és ezen keresztül a műtrágyák érvényesülését meghatározzák. Az agrikultúrkémiai osztály felállítását, a Wagner-féle tenyészedénykísérletezés meghonosítása, mind ezt szolgálta. 'Sigmund be is váltotta Cserhátit reményeit. Az aránylag rövid idő, hat esztendő alatt több, abban az időben alapvető fontosságú kérdésben ért el eredményeket. Mindenekelőtt a talaj „könnyen átszajtható” foszfor-készletét tanulmányozta. Alapgondolata az volt, hogy a talajban különböző kémiai tulajdonságú, és különböző eloszlású foszforvegyü-

letek állnak a növények rendelkezésére [2]. A francia Schlösing (fiatalabb) eredményeit tovább fejlesztve híg (kb. m/100) salétromsavat használt oldószerül. Az oldószer töménységének megválasztásakor figyelembe vette a talaj salétromsavközömbösítő képességét és így elérte, hogy a talaj mésztartalma az oldószer töménységén nem változtatott lényegesen. A talaj oldható foszfor és kálium tartalmának megállapítására Sigmond módszere egy időben nemcsak hazánkban, hanem többfelé, sőt Franciaországban még ma is használatos. Az e módszerrel foglalkozó tanulmányok értéke nem elsősorban az, hogy a kémiai talajvizsgálatok sorát egy újabb oldószer bevezetésével növelte, hanem ezeket jellemző sokoldalúság és alapos felkészültség. Ki kell emelni 1901-ben „A növénytáplálkozással összefüggő talajismereti kérdések tanulmányozása” címmel megjelent dolgozatát [3]. Ebben szinte egész élete kutatóprogramját felvázolja. A talajvizsgálatok szerinte nem pótolhatják a szabadföldi kísérletezést. Elsősorban azt hívatottak megmutatni, hogy melyek azok az esetek, amelyekben egy bizonyos tápanyagtól hatás nem várható, tehát a laboratóriumi vizsgálatok, éppenúgy, mint a tenyészedénykísérletek irányt szabnak a beállítandó szabadföldi kísérleteknek. A legtöbb nehézség a közepes és a kis tápanyagtartalmú talajoknál van. Ez ugyanis nem jelenti azt, hogy a talajokon a műtrágya feltétlenül érvényesül. A műtrágyák érvényesülését sok egyéb tényező, nem utolsósorban a növény számára rendelkezésre álló tápanyagok egymáshoz viszonyított aránya is meghatározza. Az oldhatóságon kívül a foszfátok elhelyezkedése is lényeges. Nem mindegy, hogy a foszforvegyületek milyen formában képződtek a talajban. A foszfátok oldódása és fizikai eloszlása egymást kölcsönösen befolyásolja. Ez a tanulmány felveti azt is, hogy a talaj kialakulása, későbbi kifejezéssel elve genetikája megszabja a tápanyagok mennyiségét és érvényesülési fokát. Magyaróvári munkássága során Sigmond foglalkozott a különböző foszfátvegyületek át-sajátíthatóságával is [6]. Prjanyisnyikov eredményeit megerősítve rámutat, hogy az alumínium és vasfoszfátok nem mindenképpen hozzáférhetetlenek a növény gyökerei számára, sok esetben a tenyészedénykísérletek tanulsága szerint ezek értékesebbek voltak a kalciumfoszfátoknál. Cserháti tanítását elfogadva, és ez egész, 40 éves pályáján végigkíséri, elsősorban a magyar gazdálkodási viszonyok között a talaj foszforkészletének vizsgálatát, ill. gyarapítását tartja fontosnak, világosan látta azonban a nitrogéntrágyázás jelentőségét is. „Talajaink nitrogénkészlete gyakran hiányos és mesterséges pótlásra szorul” — írja [8]. ugyanakkor — az adott hazai viszonyok között jogosan — a könnyen asszimilálható, műtrágyanitrogént a legdrágább növénytáp-

anyagoknak tartja, a nitrogéntrágyaszükséglet aránylag őslebb forrásának a humusz nitrogént véli. Tenyészedénykísérletben mustár és árpa jelzőnövényekkel N forrásként számos műtrágyát és szervesanyagot hasonlított össze [4]. Noha két év eredményeit összesítve a termékekben a csilei salétromnak és a kén-savas ammóniának 60—70%-a volt megtalálható, míg a zöldtrágyában és istállótrágyában levő nitrogénnek csak 25—35%-a, mégis éppen az adott gazdasági időben hazánkban jobban elérhető istállótrágyázást tartja alapvetőnek. Érdekes módon Cserhátitól elkerülve, a tényleges gyakorlati növénytermesztéstől kissé eltávolodva ezt a nézetét egész életén át fenntartja.

Magyaróvári munkásságából ki kívánom még emelni a kukorica és dohány növény elemzését. A tenyészidő során tíznaponként vett növényminták elemzésével megállapította, hogy a kukorica fejlődése és növekedése során a tápanyagokat a szárazanyag képződéssel arányosan vesz fel, míg a dohány eleinte elsősorban foszfort, későbbi fejlődésében pedig elsősorban nitrogént igényel. Ezekkel az eredményekkel kapcsolatban megjegyzi, hogy a növény kémiai elemzése a tápanyagszükségletét adja meg, amely nem feltétlenül azonos a trágyaszükséglettel. Ez utóbbit a talaj tápanyagkészlete ismeretében állapíthatjuk csak meg.

A növénytáplálkozás, talaj és trágyázás összefüggéseiről kialakult véleményét az 1904-ben megjelent „Mezőgazdasági Chemia” [5] című munkájában foglalja össze. Itt részletesen feldolgozza a korabeli idevágó növényélettani, trágyázástani és talajtani szakirodalmat. A Liebig-féle tápanyagvisszapótlási — statikus — álláspontot bírálva, hangsúlyozza „hogy a tápanyagokat nem a statika, hanem a növények sajátos igényei szerint kell visszapótlunk” ... „míg a régebbi elmélet szerint a tápanyagmérleghől előre kiszámították, minő és mennyi tápanyagot kell visszapótlunk, jelenleg ez egyáltalában nem irányadó, hanem mielőtt nagyobb szabású trágyázáshoz kezdenénk, előbb arról kell meggyőződnünk, hogy a talajnak egyáltalában van-e trágyaszükséglete s ha van, akkor vetődik fel a másik kérdés, hogy minő trágyázás jár a legnagyobb haszonnal”.

Bizonyos mértékig sajnálatos, hogy Sigmond műegyetemi tanszékére kerülve eltávolodott a tényleges trágyázással kapcsolatos kutató munkától. A magyaróvári évei munkásságának színvonalából ítélve nem kétséges, hogy Prjanyisnyikovhoz fogható kimagasló alakja lett volna a nemzetközi agrokémiai tudománynak, ha képességeit továbbra is a trágyázástani kutatásokban összpontosíthatta volna. Nem véletlen az, hogy bizonyos mértékig Sigmond és sok más munkatársa, akiktől sok elméleti és gyakorlati jelentőségű

eredmény származhatott volna, előbb vagy utóbb képességeiket más szakágakban hasznosították. A felszabadulás előtti Magyarország társadalmi berendezése és gazdasági élete nem volt alkalmas a mezőgazdaság fejlesztésére, műtrágya fogyasztásunk alig érte el a 2 kg hatóanyagot 1 hektáron, a péti gyár termelésének túlnyomó többségét exportálták, búzatermésátlagunkat tekintve 1938-ban is Európában a 16. helyen álltunk. Nem volt tehát igény kiváló, széles látókörű trágyázási szakemberekre.

Ez a helyzet szabta meg Sigmond agrokémiai munkásságának további jellegét. Élete végéig lankadatlanul küzdött, hogy a fejlett országokhoz hasonlóan hazánkban is a talaj és trágya használatában a szakszerűség érvényre jusson. Ezért vállalta el 1926-ban az Országos Kémiai Intézet igazgatóságát, létesített itt talajtani osztályt, szervezett még 8 helyen az országban a vegyvizsgáló állomások mellett talajtani laboratóriumokat, de amint mondta keserűen: „hiányzott a nervus rerum”, vagyis a pénz [12]. A laboratóriumok munkája egyre jelentéktelenebbé vált, szakembereik más, jobban méltányolt munkakörökbe kerültek, és utánpótlást az alkalmaztatás ideiglenessége miatt nem lehetett biztosítani. Bár az 1930-as évek elején nagy bizakodással fogott hozzá a gyakorlati talajvizsgálatok megszervezéséhez, igyekezett a talajvegyészeket a gyakorlati élethez minél közelebb hozni, a talajvizsgálat értelmét nem ment át a köztudathoz. Ebből a korszakból meg kell említeni a „A mezőgazdasági növények termelési tényezői” címen kiadott kis könyvet [8], amelyben színvonalosan, a gyakorlati szakemberek számára összefoglalja a talajtan és trágyázás tan akkori eredményeit. Érdekes kezdeményezése az Országos Kémiai Intézetnek a szabadföldi műtrágyázási kísérletek hálózata. 1932—37 között több száz helyen indultak meg azonos terv szerint kísérletek [1]. Sajnos azonban a kísérletek megtervezésénél nem hasznosították — de az akkori viszonyok között nem is igen hasznosíthatták — a korszerű kísérletezés elveit. Túl nagy (100—400 négyszögletes) parcellákon dolgoztak, ezeket kontroll-parcellák beiktatásával szisztematikusan helyezték el. A hatóanyag arányokat helytelenül állapították meg, éspedig pl. búzánál egy khr 60 kg pétisó, 150 kg szuperfoszfát és 60 kg kálisó jutott, NPK, PK, NP, NK és P kezelekkel. További hiba volt az is, hogy évenként más helyen állították be az adott táblán belül a kísérleteket, tehát egy helyen csak egy évre vonatkozóan kaptak eredményt. Mindenek az volt a következménye, amint azt id. Várallyai megállapítja, hogy „az első nagyobb szabású talajvizsgálatokkal összekapcsolott műtrágyakísérletezési kampány — az első nagyobb alkalom hazánkban a műtrágyahatás kérdéseinek és a talajvizsgálatok használható-

ságának a tanulmányozására — közvetlen pozitív eredménnyel nem járt” [11].

Míg hazánkban a társadalmi és gazdasági adottságok következtében Sigmond és munkatársainak helyes célú kezdeményezései lassan mind megtorpantak, a Nemzetközi Talajtani Társaságban elvi síkon, mint a II. bizottság elnöke Sigmond sok jelentős kezdeményezést dolgozott ki. Így pl. az 1933. évi koppenhágai konferencián összegezte a különböző országokban végzett talajvizsgáló munkát [10]. Rámutatott arra, hogy a pillanatnyi tápanyagállapotot jellemző felvehető tápanyagvizsgálatokat össze kell kötni a talajtípus megállapításával. A talajtípus fogalma, amely a talaj jellegét, mint a fejlődési állapot egyik fokát, „a ráható dinamikus erők jellegzetes irányát” fejezi ki, értelmét, gyakorlati jelentőségét éppen növénytermelés irányításában nyerheti. A talajvizsgálatok értékei voltaképpen nem mások, mint a talaj dinamikus átalakulásainak jellemzői. Javasolta éppen ezért, hogy a Nemzetközi Talajtani Társaság tagjai vállaljanak egységes elvek szerint, ismert típusú talajokon szabadföldi kísérleteket, talajvizsgálatokat és típusmegállapításokat, hogy mód legyen a trágyázási tanácsadás alapjául szolgáló határértékeknek a talaj típusa, fizikai állapota és a klíma szerinti kidolgozására. Sajnos ez a kezdeményezés nem talált nagy számban követőkre, és ezért ez a kérdés még ma is nyílt.

Az 1931-től elkezdődött gazdasági válság országunk gazdasági életét is gyengítette. A kormányzat az államháztartást sújtó nagyarányú takarékoszással próbált kiutat keresni. Ennek elsősorban az állami intézmények lakták kárát. Sigmond és országunk többi, hivatását valóban szerető szakemberével együtt látta, hogy tudományos intézményeink sorvadásra éppen gazdasági életünk és ezen belül főképpen igen elmaradott mezőgazdaságunk korszerűsítésének az útját vágja el. Április 6-án lesz 25 éve annak, hogy a Magyar Mérnök és Építész Egylet vegyész-mérnöki szakosztályának kezdeményezésére összegyűltek mindazok, akiknek csak a hazai agrokémiai talajtani, talajjavítási és trágyázási terén szava volt [12]. Napirenden a több héten át legjobb hazai kutatóink bevonásával rendezett előadássorozat befejezésékképpen Sigmond kezdeményezésére kidolgozott önálló talajtani intézet megszervezéséről szóló javaslat megvitatása volt. Az intézet célja az lett volna, hogy az egész országra kiterjedő, az elméleti és gyakorlati munkát egységbe foglaló szervezet irányítója legyen. Az intézet központjában talajterképezési-, talajművelési-, trágyázási, talajjavítási, vízgazdálkodási és talajkataszteri osztály működne. A központi intézet mellett, annak szervezetébe tartozóan a meglévő és szervezendő vidéki talajvizsgáló állomások és az ezekhez kapcsolt szaktanács-

adói hálózat alkották volna azt a rendszert, amely a tudományos eredmények gyakorlatba történő átültetését biztosította volna. A javaslatához minden jelenlevő helyeslően szolt hozzá. Elismerték, hogy nem elsősorban szakembereink számában és tudásában van a hiányosság, hanem abban, hogy a munkák egymástól függetlenül, sokszor egymást keresztezve folynak, „a személyi érdekeket és személyi hiúságokat a legmagasabb szempontok nem tudják háttérbe szorítani”. Természetesen a háborúra felkészülő kormányzat nem sokat valósított meg a szakemberek kezdeményezéséből. 'Sigmond nem élhette meg annak az ideálnak megvalósulását, amely mint mondja „egy emberöltőre terjedő talajtani munkássága alatt állandóan szeme előtt lebegett”. 1939 őszén a II. világháború küszöbén meghalt, és a háború alatt, valamint a háború utáni újjáépítés megszilárdulásáig nemcsak hogy nem erősödött a talajtani és trágyázástani kutató intézmények szervezetsége és munkája, hanem még tovább hanyatlott. 'Sigmond tanítványai közül sokan különböző okokból megváltak szaktudományuktól, a többiek pedig széttagoltan próbálták a nagy terv kis részleteit, a lehetőségekhez mérten megvalósítani.

Cserhátiról írt emlékezésében 'Sigmond azt mondja [7], hogy a nagy emberek, akik valóban maradandót alkottak, tovább élnek azokban a gondolatokban, amelyek újabb és újabb eredmények elérésére serkentenek, és amelyek egyes intézmények munkájának irányt adnak. Ma, amikor a talaj termőképességének fokozása, terméshozagunk növelése, kormányzatunk és társadalmunk egyik fontos feladatává vált, amikor területegységre eső műtrágya felhasználásban belátható időn belül el fogjuk érní a legfejlettebb mezőgazdasággal rendelkező országok színvonalát, világosan látható, hogy mi volt maradandó 'Sigmond agrokémiai munkásságában. 1949-ben megvalósult, és azóta belföldön és külföldön egyaránt egyre több megbecsülést szerezve, szakembereink és anyagi ellátottságban egyre inkább erősödve dolgozik az „Önálló talajtani intézet”, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete. Az országban a felsőoktatási intézmények keretében 1962. IX. 1-én 6, kutató, kísérleti és minősítő intézmények keretében 20, géppálmásokon és állami gazdaságokban 116, vagyis összesen 142 talajvizsgáló laboratórium működött, egyre több, korszerű technikával dolgozó trágyázási kísérleti telep létesül az országban; a szocialista országok szakemberei a KGST szakbizottságaiban, a hazai szakemberek pedig a távlati terv egyes fő témái mellett szervezett bizottságokban cserélik ki tapasztalataikat és egyre több, tényleges együttműködést jelentő feladat megvalósítására kerülhet sor. 'Sigmondnak életében megvalósulásra még meg nem értett, de széles látóköréből,

haláláig nem lankadó hivatásteretetéséből fakadó elgondolásai a hazai és külföldi szakörökben megértésre találtak, és most — ha fokozatosan és nehézségek leküzdésével is —, de egyre eredményesebben, egyre szerteágzóbban vannak a megvalósulás útján.

KRÁMER MIHÁLY

Érkezett : 1963. március 20.

Irodalom

- [1] SCHÖNFELD G.: A talaj sajátosságainak és a műtrágyázásnak befolyása a búza-termés mennyiségére és minőségére. Kísérl. Közlem. **46.** 67—79. 1943.
- [2] 'SIGMOND E.: Adatok a talaj asszimilálható foszforsavtartalmának meghatározásához. Magyar Chem. Folyóirat. **7.** 3—16. 1901.
- [3] 'SIGMOND E.: A növénytáplálkozással összefüggő talajtani kérdések. Kísérl. Közlem. **4.** 103—142. 1901.
- [4] 'SIGMOND E.: A különféle alakban lévő nitrogén trágyázó hatásáról. Magyar Chem. Folyóirat. **9.** 150—156., 166—170., 182—188. 1903.
- [5] 'SIGMOND E.: Mezőgazdasági Chemia. A Magyar Chem. Folyóirat **9.** és **10.** évf. melléklete. Term. Tud. Társ. Budapest. 1904.
- [6] 'SIGMOND E.: A különböző foszforsavvegyületek átsajátíthatóságáról. Kísérl. Közlem. **9.** 1—16. 1906.
- [7] 'SIGMOND E.: Cserhátiról Sándor emléke (1852—1909). Term. Tud. Közlem. **95.** pótf. 1—9. 1909.
- [8] 'SIGMOND E.: A mezőgazdasági növények legfontosabb táplálóanyagai. Term. Tud. Közlem. **41.** 1—36. 1910.
- [9] 'SIGMOND E.: A mezőgazdasági növények termelési tényezői. Szt. István Társ. Budapest. 1930.
- [10] 'SIGMOND, E.: Über die Auswirkung des Bodentypes auf den Nährstoffzustandes des Bodens. Verh. II. Komm. und Alkali Subkomm. Int. Bodenkundl. Gesell. Kjöbenhavn. A. 92—101. 1933.
- [11] VÁRALYAI GY.: Az egyszerű tápanyagvizsgálatoktól az üzemi talajterképezésig. Agrokémia és Talajtan. **3.** 259—298. 1954.
- [12] A vegyész-mérnöki szakosztály előadás-sorozata és javaslata a mezőgazdasági termelés hatásfokának és minőségének javítására. Magy. Mérnöki és Építész Egyl. Közlem. **72.** (23—26.) 217—237. 1938.