

## AGROMINERAL

A kőzetek és ásványok mezőgazdasági hasznosítása évezredek óta ismert a világon. Magyarországon Tessedik Sámuelnek az 1781-es, Szarvason, a szikeseken márgával beállított talajjavítási kísérletei óta számítjuk a földtani képződmények tudatos mezőgazdasági felhasználását. A szikések meszes altalajjal, márgával történő javítása később „digózás” néven terjedt el, mint az egyik leghasznosabb és leghosszabb tartamhatású talajjavítási eljárás. A meszes altalaj digó földnek nevezték el.

Magyarországon a tudományos megalapozott kutatás 1858-ban Szabó József tevékenységével vette kezdetét. Amikor 1869-ben megalapították a Magyar Királyi Földtani Intézetet, alapító okiratában célként szerepelt „az ország részletes földtani felvétele és a felvétel eredményeinek a tudomány, a földművelés és az ipar igényeinek megfelelő módon való megismertetése.” – A Földtani Intézetben mintegy 80 éven keresztül működött agrogeológiai osztály. Olyan kiváló kutatók alapozták meg a talajtan és a földtan kapcsolatát, mint *Inkey Béla*, *Treitz Péter*, *Ballanegger Róbert*, *Kreybig Lajos*. 1941 és 1948 között a Földtani Intézet munkatársa volt *Stefanovits Pál*. A Földtani Intézetben a második világháború végéig végzett agrogeológiai kutatások jelentős mértékben járultak hozzá a magyar mezőgazdaság eredményeihez.

A Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetében (MTA-TAKI) Szabolcs István és munkatársai 1974-ben a Központi Földtani Hivatal (KFH) részére készített tanulmányában foglalták össze a talajjavításra számításba vehető földtani képződményeket.

A Földtani Intézetben – bár 1948-tól megszűnt az Agrogeológiai Osztály – több geológus is foglalkozott a földtani képződmények mezőgazdasági hasznosításával. *Vitális György* a do-

lomitok, az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel együttműködve *Székyne Fux Vilma*, *Szepesi Kálmán*, *Csajághy Gábor* a kálitrachitok alkalmazási lehetőségeit kutatta. Az alginit 1973. évi felfedezését követően indultak el az alginit mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeit feltáró kutatások, kísérletek. A kutatásokat Solti Gábor irányította. A munkákban részt vettek az ország számos agrárkutató és oktató intézményei, gazdaságai. (*Stefanovits Pál*, *Fekete József* (Gödöllő); *Szabó Vid*, *Farkas Jenő* (Keszthely); *Szolnoky Győző*, *Földi István*, *Almássy László* (Kecskemét); *Pais István*, *Papp Klára*, *Hargitai László* (Kertészeti Egyetem); *Ágh Pál* (Dél-somogyi Á. G.); *Hetényi Magdolna* (Szeged); *Anda Angéla* (Keszthely); hogy a teljesség igénye nélkül csak néhányukat említsük meg.) Az alginit mellett vizsgálták a bentonitok, bazaltok, bazalttufák, gránitmurva, perlit, mészkő, dolomit, riolittufa, zeolit, kovaföld, diatomit, tőzeg, perlit stb. mezőgazdasági, elsősorban talajjavításra történő hasznosítás lehetőségét is.

Az 1960-as, 1970-es évektől Mádón Mátyás Ernő a zeolitok, Tarcalon Köhler Mihály a riolittufák mezőgazdasági hasznosítását kutatták, kidolgozva hasznosítási technológiákat is.

A tőzeg-, lápföldkutatások „atyja” Dömsödi János, aki számos könyvben, publikációban ismertette a tőzegek, kotuk, lápföldek talajjavítási, kertészeti és egyéb hasznosítási lehetőségeit.

A fenti kutatások alapján Solti Gábor már 1985-ben felvetette, hogy sem a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztériumban (MÉM), sem a Magyar Állami Földtani Intézetben (MÁFI) nincs földtani, illetve agrogeológiai osztály, mely osztályok összekötő kapcsként szerepelhetek volna az agrárium, illetve a geológia között. Emlékeztetőül utalt arra, hogy már a Magyar Királyi Földtani Intézet

alapítása előtt Gorove István földművelésügyi, ipari és kereskedelemügyi miniszter – minisztériuma keretén belül – 1868 júniusában felállította a földtani osztályt, mely élére a neves geológust, Hantken Miksát nevezte ki. Emlékeztetett arra is, hogy 1869-ben megalapították a Magyar Királyi Földtani Intézetet, majd 1891-ben az Intézet akkori igazgatója, Böch János, – Szabó József hatására – megalapította az Intézetben az agrogeológiai osztályt, melynek vezetőjül Inkey Bélát nevezte ki.

Solti Gábor 1985 júniusában javaslatot tett a MÁFI akkori igazgatójának, Hámor Géának egy agrogeológiai osztály felállítására. A javaslatban utalt arra, hogy „Az Intézetben, mely egykor híres volt agrogeológiai osztályáról, az itt folyó kutatásokról, jelenleg nincs Agrogeológiai Osztály, még egy csoport, de akár egyetlen olyan szakember sem, aki teljes munkaidejében, önálló témaként mezőgazdasági földtannal vagy olyan kutatásokkal foglalkozna, melyek kapcsolódnának a mezőgazdasághoz. Ugyanígy nincs önálló földtani osztálya a MÉM-nek sem. Ugyanakkor az Intézetben meg vannak azok a tartalékok, melyek alapját jelenthetik egy szervezett agrárjellegű kutatómunkának.” – A javaslatához csatlakozott Zentay Tibor is. Az intézet igazgatójának utasítására létrejött az Agrogeológiai és Környezetföldtani Osztály. Vezetőjül kompromisszumos megfontolások alapján Kuti László geológust, az ismert szakszervezeti vezetőt bízta meg az igazgató. Az osztályon sem Solti Gábor, sem Zentay Tibor nem kapott beosztást.

1987-ben jelentette meg a Magyar Állami Földtani Intézet a Módszertani Közleménye sorozat első kiadványaként Zentay Tibor, a neves agrogeológus „Magyarország talajjavító ásványi nyersanyagai” c. munkáját. Ebben 25 különböző földtani képződményt,



meddőhányó anyagot, erőművi pernyét ismertetett a felhasználhatóság és hasznosítás alapján. A talajjavításra számba vehető anyagokat az alábbiak szerint csoportosította:

- Jelenleg hasznosított anyagok
- Távolilag hasznosítható anyagok
  - Részletesen vizsgált nyersanyagok
  - Vizsgált nyersanyagok
  - Kismértékben, vagy nem vizsgált anyagok

Az azóta eltelt három évtized alatt új bányászati nyersanyagokról, ipari és mezőgazdasági melléktermékekről derült ki, hogy a mezőgazdaságban kitűnően használhatók. A Zentay Tibor által ismertetett nyersanyagok közül több már más kategóriába sorolható. Például az alginit és a zeolit a részletesen vizsgált kategóriából átkerülhetne a jelenleg hasznosított kategóriába.

A földtani képződményeket vagy – a mezőgazdaságban elterjedt elnevezésük szerint – kőporokat a gazdálkodás feltételrendszerében négy gazdálkodási területen lehet felhasználni:

1. Talajjavításhoz és tápanyag utánpótláshoz, növények kondicionálásához;
2. Növényvédelemben a növényi kártevők és betegségek elleni védekezéshez;
3. Állattartás, premix istállóhigiéniá, trágyakezelés, állatgyógyászat;
4. Az élelmiszer feldolgozásnál élelmiszer adalékként, illetve azok hordozóiként, valamint technológiai segédanyagokként.

Magyarországon a terméshozzáadás anyagok engedélyezéséről, tárolásáról, forgalmazásáról és felhasználásáról szóló 36/2006.(V.18.) FVM rendelet szabályozza, hogy milyen anyagokat szabad felhasználni a mezőgazdaságban. A rendeletben az alábbi talajjavító földtani képződmények szerepelnek:

#### Lúgos hatású talajjavító anyagok

- Puhamészke őrlemény
- Kemény mészkő őrlemény

- Lápi mész, tavi mész, meszes lápföld, alginit
- Dolomit
- Önporló dolomit

#### Savas hatású talajjavító anyagok

- Gipszanhidrit (őrölt)
- Lignites gipsz (80 % gipsz + 20 % lignitpor)
- Lignitpor

#### Szerves talajjavító anyagok

- Tőzeg
- Lápföld
- Lignitpor
- Alginit

A földtani vezetés területén bekövetkezett változások kedvező szemléletváltást is eredményeztek. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet közös projektet indított az ásványi nyersanyagok potenciál-felmérésére. Ebben még csak 16-féle nyersanyag szerepel. A mezőgazdasági felhasználásukat az alábbi kategóriába sorolták:

- meszezés;
- szervesanyag-bevitel;
- vízháztartás-javítás;
- ionháztartás-javítás;
- egyéb.

Feltehetően a kutatások későbbi fázisában a nyersanyagok közé be fog kerülni a gipsz, az anhidrit, a barnakőszén (dudarit), a diatomit, a bazalt és a gránit, míg a mezőgazdasági felhasználási lehetőségek sora kiegészül az állattartással, a növényvédelemmel és élelmiszer-feldolgozással. Némely ásványi nyersanyagról ugyan a vizsgálatok igazolták a mezőgazdasági hasznosítás lehetőségét, a gyakorlatban mégsem terjedtek el. Ezeket azonban nem lenne célszerű kihagyni a potenciál-felmérésből.

Az elmúlt időszakban némi szemléletváltás megy végbe az ásványi nyersanyagok mezőgazdasági felhasználása területén. A nagy szállítási költségekkel terhelt, nagy mennyiségű, legfeljebb őrölt földtani képződmények felhasználása (pl. talajra történő kiszórása és beszántása) helyett, előtérbe kerültek a speciális, nagy hozzáadott értékű innovációval előállított készítmények. A gyöngyösi konferenci-

án ilyen fejlesztésekről számoltak be a dudarit és a zeolit esetében is. Ismeretes, hogy az alginittel, alginitet tartalmazó eljárásokkal kapcsolatban 85(!) szabadalom, ill. szabadalmi bejelentés született 2017-ig. Az utóbbi időben Pápán, a Mikro-Pulver nevű vállalkozás tulajdonosai kifejlesztették és már az engedélyeztetési eljárást is elindították a mészkő, dolomit, bazalt, dudarit, zeolit és alginit mikro méretű őrleményeire, az ezekből álló készítményeikre. A Miskolci Egyetem kutatói a zeolit nano méretű aprításáról számoltak be.

A tavalyi évben már voltak olyan jelek, melyek a földtan, a bányászat és az agrárium kapcsolatának a mélypontról történő kimozdulását mutatták. Nagy István, a Földművelésügyi Minisztérium (FM) államtitkára 2016. május 17-én, Sós-kúton, arra hívta fel a figyelmet, hogy „*kiaknázatlan az ásványi anyagok mezőgazdasági hasznosítása*”.

A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) helyettes államtitkára, Kádár Andrea Beatrix ugyanezen a rendezvényen arról számolt be, hogy az MBFH és az MFGI együttműködésében elindul egy projekt Magyarország talajjavító ásványi nyersanyag-potenciáljának felmérésére, a mezőgazdasági hasznosítás szempontjából. A fejlesztési miniszter Kasó Attila személyében a nemzeti ásványvagyon hasznosítására irányuló feladatokért felelős miniszteri biztost nevezett ki.

Kasó Attila 2016. június 16-án „*Ásványi anyagok felhasználási lehetőségei a mezőgazdaságban*” címmel tanácskozásra hívta össze a témában érintett szervezeteket és kutatókat. Ezen elhatározás született egy „*AGROMINERAL*” klaszter megalapítására.

2016. november 16-án, Szántó András – az AGROMINERAL klaszter koordinátora – szervezésében, az Alpha Holding Zrt.-vel közösen, a cég budapesti telephelyén található nagy előadóteremben rendeztek konferenciát, „*Az ásványi nyersanyagok mezőgazdasági felhasználása*” címmel.

Az agrogeológiai programot felkarolta a Magyarhoni Földtani Társulat, a Miskolci Egyetem, az Eszterházy Károly Egyetem, a Magyar Tudományos Akadémia MAB Bányászati, Föld- és Környezettudományi Szakbizottsága is. Társzervezésükben 2017. április 19-én, Gyöngyösön „Agrár-Ásványvagyon Fórum” néven szakkonferenciát tartottak az ásványi nyersanyagok és a mezőgazdaság kapcsolatáról.

Ahhoz, hogy ezek a tanácskozások, konferencián eredményesek legyenek, a döntéshozók felé egységes ajánlások születessenek, tisztázni kell az alapokat. Az egyik ilyen sarokpont, hogy egységes állásfoglalás születessen azokról az ásványi anyagokról, bányatermésekről, melyek mezőgazdasági hasznosítása már bizonyított, illetve amelyek a vizsgálatok, kísérletek alapján potenciálisan számításba vehetők.

A témában eltöltött negyven évnyi kutatási eredmények, tapasztalatok alapján összeállítottam a mezőgazdaságban felhasználható kőzetek, ásványok listáját, kiegészítve azt a legfontosabb ipari és mezőgazdasági melléktermékekkel.

## A mezőgazdaságban felhasználható kőzetek, ásványok, ipari és mezőgazdasági melléktermékek

### Földtani képződmények

#### Üledékes kőzetek

##### Karbonátos kőzetek

1. Mészke
2. Mésziszap
3. Lápi mész
4. Márga
5. Meszes altalaj
6. Digó föld, sárgaföld
7. Foszforit
8. Dolomit
9. Meszes dolomit
10. Dolomit iszap
11. Dolomitos sziderit

#### Szervesanyag tartalmú kőzetek

12. Tőzeg
13. Láp föld
14. Kotu
15. Láp földszerű talajjavító anyag
16. Lignit
17. Barnakőszén (Dudarit, Huminit, Leonardit)
18. Alginit

#### Agyagásvány tartalmú kőzetek

19. Bentonit
20. Illit
21. Kaolin
22. Vermikulit
- Alginit

#### Sókőzetek

##### Kálisók

23. Szilvin (KCl)
24. Kainit ( $\text{KClMgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )
25. Magnézium tartalmú kálisók
26. Kalciumklorid ( $\text{CaCl}$ ) oldat

##### Szulfátok

27. Kieserit ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
28. Gipsz ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
29. Anhidrit ( $\text{CaSO}_4$ )
30. Glaubersó (mirábilit) ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )  
Epsomit (keserűsó) ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

##### Nitrátok

31. Chilei salétrom ( $\text{NaNO}_3$ )

##### Kloridok

32. Kősó ( $\text{NaCl}$ )

#### Kénkőzetek

33. Elemi kén

#### Kovatartalmú kőzetek

34. Kvarc ( $\text{SiO}_2$ )
35. Kvarcliszt ( $\text{SiO}_2$ )
36. Kovaföld, Diatomit

#### Magmás kőzetek

37. Bazalt
38. Bazalttufa
39. Andezit
40. Dácit
41. Dácittufa
42. Riolit

43. Riolit tufa, zeolitos riolit tufa
44. Zeolit
45. Kálitufa
46. Kálitrachit
47. Fonolit
48. Perlit
49. Gránit
50. Gránitmurva

#### Metamorf kőzetek

51. Talk
52. Szerpentin

#### Ipari és mezőgazdasági melléktermékek

53. Meddőhányók amyaga
54. Növényi hamuk (olajos magvak, fa hamuja)
55. Cukorgyári mésziszap
56. Cefrék  
Egyebek

#### Hivatkozások

Solti Gábor (2013): Kőzetek és ásványok az ökológiai talajjavításban. – Biogazda füzetek 7. – Sárközy Péter Alapítvány a Biokultúráért, Piliscsaba

Solti Gábor (2017): Javaslat a földtani képződmények, ipari melléktermékek mezőgazdasági és humán célú hasznosítására vonatkozó program kidolgozására.

Zentay Tibor (1987): Magyarország talajjavító ásványi nyersanyagai. – Magyar Állami Földtani Intézet Módszertani Közleményei XI. kötet 1987/1, Budapest

Zentay Tibor (1990): Agrogeológia – Kézirat. Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar. – Tankönyvkiadó Budapest

Dr. Solti Gábor

