

A TISZÁNTÚL DÉLI RÉSZÉN, FIATALKORÚ ÜLEDÉKEKEN KIALAKULT TALAJOK AGYAGÁSVÁNY-VIZSGÁLATA

dr. MEZŐSI JÓZSEF kand.

Összefoglalás: Különböző tiszántúli talajtípusok agyagásvány-tartalmát vizsgáltuk DTA és röntgenometrikus módszerrel. Vizsgálati eredmények szerint a mészmentes—mészszegény szikes talajok, a réti agyaggal együtt, illitet tartalmaznak. A löszös agyagban semmiféle agyagásvány nem mutatkozott. A mezőségi talajok legtöbbszörében illitet észleltünk.

Az agyagásvány-tartalom alárendelt voltát, csak illitre korlátozódását a talajok keletkezési körülményeiben kell keresnünk. A vizsgált talajok kialakulásánál a fizikai—kémiai adottságok mellett a pH -értékek is csak az illit képződésére voltak megfelelőek. Ezek mellett még az idő is fontos tényező az agyagásványok keletkezésénél.

Ross vizsgálatait után az agyagok közelebbi megismerése, főleg Hendricks és Frey, Grim és Rowland vizsgálatai révén a harmincas években kezdődött. Lipman alsóhesseni harmadidőszaki agyagokat vizsgált agyagásvány-tartalom szempontjából. Wiklander glaciális és posztglaciális talajokban illiten kívül csak földpátot és kvarcot talált. Kaolinit és montmorillonit még röntgenográfiaillag sem volt megállapítható. Collini a fennországi negyedkori agyagokban ugyancsak illitet talált uralkodó agyagásványként.

A hazai irodalomban Arany főleg a szikes talajokkal, Di Gléria a talajok kémiai tulajdonságaival kapcsolatban foglalkoztak az agyagásványok szerepével. Földváriné hazai talajok agyagásványait vizsgálta DTA módszerrel. Dunántúli holocén agyagokból semmilyen agyagásványt nem mutatott ki; az északalföldi pleisztocén agyagok főként illitet tartalmaztak, montmorillonitot tartalmazó talaj legtöbb esetben pannóniai képződményen alakult ki. Stefanovits—Kléh—Szücs a paksi szelvényt vizsgálva azt találták, hogy a lösz „csak igen kevés agyagfrakciót mutat”, a vályogszintekben is csak kis mennyiségben észlelhető illitet találtak. Kriván is főleg ezekre a vizsgálatokra támaszkodik.

A talajminták a Tiszántúlról, Hódmezővásárhely, Szarvas, Dévaványa környékéről származnak. Ezeket eleinte előkészítés nélkül, porítva, zavaró körülmény esetében pedig leiszapolt, $< 0,002$ mm \varnothing részlegükben vizsgáltuk. Ahol a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs túlságosan fedte a görbe 500° -ig terjedő szakaszát, H_2O_2 -os kezelést alkalmaztunk a DTA-vizsgálat előtt.

Vizsgálati eredmények

A legfiatalabb üledékek közé tartozik a tiszai ártér homokos, „iszapos”, agyagos üledéke. DTA-diagramja gyengén észlelhető mennyiségű illitre, a 700 — 800 $^\circ$ közötti endoterm csúcs muszkovit jelenlétére mutat (1. ábra, 1. görbe).

Hódmezővásárhely közelében, a Kopáncs-paléi rizstelep mészszegény szikes talaja sötétszürke, helyenként feketészürke, erősen kötött (Arany-féle kötöttségi szám 56), $6,3$ pH értékkel. A talajszelvényben különösen szárazabb időben gyakori a limonitos kiválás.

Szemcseösszetétele :

Szemcse átmérő mm	%
< 0,002	13,43
0,002—0,02	32,83
0,02 — <	53,74

A kezeletlen anyag agyag részlegének DTA-görbéje illit jelenlétére mutat (1. ábra, 2. görbe). A szerves anyagok zavaró hatása miatt a finomabb részleget 24 óráig H_2O_2 -al kezeltem. M a c k e n z i e szerint, ha a talaj kalciumkarbonát tartalmú, akkor a H_2O_2 -os kezelés kalciumoxalát képződésével zavarhatja a DTA-görbe alakulását. E vegyület ugyanis 200, 700 °C körül endoterm és 470 °C körül exoterm jellegű reakciót mutat. E talajok mészszegénysége azonban a kalciumoxalát képződésének nem kedvez. A H_2O_2 -os kezelés után a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs lényegesen csökkent, 420 °C körül kisebb exoterm csúcs jelent meg. Ez csak markazittól származhat. Bár a markazit minden hőmérsékleten labilis, kb. 400 °C-ig mégis megtartható. E felett azonban monotrop módon pirított alakul át. A markazit képződéséhez szükséges kisebb p_H -értéket a biológiai tényezők esetenként biztosítják. A pirit exoterm csúcsa mindig nagyobb hőmérsékleten jelentkezik (1. ábra, 3. görbe). A 100—200 és 500—600 °C között megjelölendő endoterm csúcsok illitre utalnak. Ez a kezeletlen anyag DTA-görbéjéből is megállapítható volt.

A Kopáncs-paléi anyag < 0,002 mm \varnothing részlegéről röntgen pordiagram is készült (felvételi adatok : 30 kV, 12 mA, $FeK_{\alpha\beta}$) :

$d_{(hkl)}$ Å	intenzitás	Ásványok
10,5	k	illit
4,99	igy	"
4,49	e	"
3,99	gy	"
3,34	ie	" kvarc
2,86	gy	"
2,57	e	"
2,46	igy	"
2,38	igy	"
2,131	igy	"
1,992	igy	" kvarc
1,818	k	" kvarc
1,693	igy	illit
1,655	igy	"
1,540	igy	" kvarc
1,498	k	illit
1,373	igy	illit kvarc
1,294	igy	"
1,250	igy	"

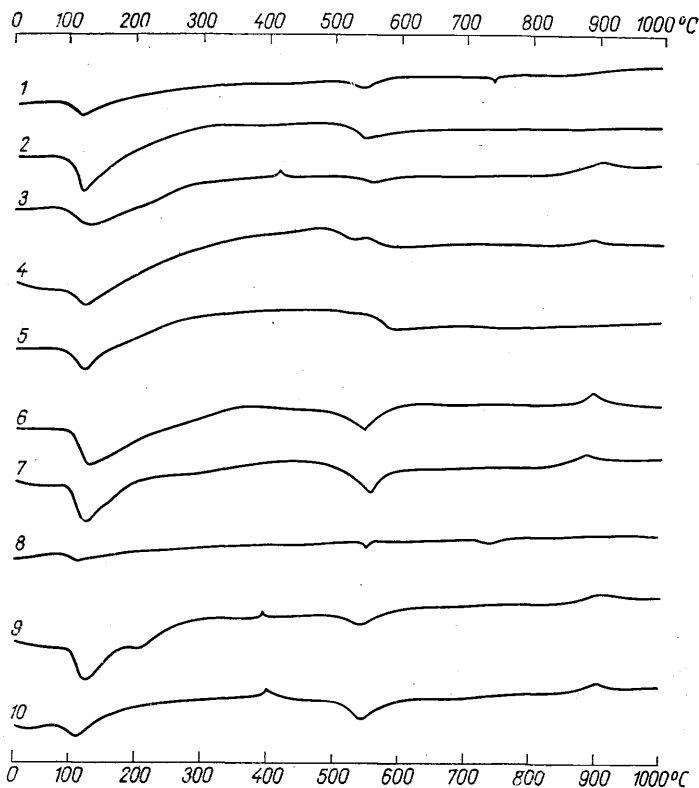
e = erős, k = közepes, gy = gyenge, i = igen gyenge

Az értékelés szerint az illit mennyisége 60% körül van. Nemcsak a < 0,002 mm \varnothing részleg tartalmaz agyagásványt. A 0,002—0,02 mm \varnothing részlegről készített DTA-felvételen is határozottan észleltük az illit jelenlétét.

Hódmezővásárhelytől nyugatra, a Vajhát—Ökröstó környéki réti agyag legtöbbször barnásszürke, erősen kötött talaj (kötöttségi száma 80). A p_H értéke 6,6 körül. Szemcseösszetétele :

Szemcse átmérő mm	%
< 0,002	32,30
0,002—0,02	31,60
0,02 — <	36,10

A kezeletlen anyag DTA-görbéje azonos lefutású a Kopáncs-paléi mintáéval. A „B” szint görbéje is azonosnak mutatkozott (1. ábra, 4. görbe). Mindkét mintában csak illitet észlelhetünk. A H_2O_2 -os kezelés után sem mutatkozott lényegesebb különbség, még az agyagos részlegben sem (1. ábra, 5. görbe).



7. ábra. DTA-görbék. M a g y a r á z a t : 1. A T i s z a j e l e n l e g i á r t e r i ü l e d é k e , 2. K o p á n c s - p a l é . M é s z s z e g é n y s z i k e s t a l a j a g y a g r é s z l e g e H_2O_2 -o s k e z e l é s u t á n , 3. K o p á n c s - p a l é . M é s z s z e g é n y s z i k e s t a l a j a g y a g r é s z l e g e H_2O_2 -o s k e z e l é s u t á n , 4. V a j h á t - ö k r ö s t ő i r é t i a g y a g k e z e l e t l e n á l l a p o t á b a n , 5. V a j h á t - ö k r ö s t ő i r é t i a g y a g 0,002 m m - e s r é s z l e g e H_2O_2 -o s k e z e l é s s e l , 6., 7. S z a r v a s k ö r n y é k i m e z ő s é g i t a l a j 0,002 - e s r é s z l e g e , 8. D é v a v á n y a k ö r n y é k i l ő s z ö s a g y a g k e z e l e t l e n á l l a p o t á b a n , 9. K o p á n c s - p a l é i i s z a p o l t a n y a g 5 % i s t e n m e z e j i b e n t o n i t t a l k e v e r v e , 10. K o p á n c s - p a l é i i s z a p o l t a n y a g 5 % z e t t l i t z i k a o l i n n a l k e v e r v e . - F i g . 7. D T A - c u r v e s . E x p l a n a t i o n s : 1. T h e f l o o d - p l a i n s e d i m e n t o f t h e p r e s e n t - d a y T i s z a R i v e r , 2. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f a l i m e - p o o r a l k a l i s o i l o f K o p á n c s - p a l é : c l a y l y f r a c t i o n , 3. T h e s a m e , a f t e r t r e a t m e n t w i t h H_2O_2 , 4. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f V a j h á t - Ö k r ö s t ő , " m e a d o w c l a y " , 5. T h e s a m e , f r a c t i o n b e l o w 0,002 m i l l i m e t r e a f t e r t r e a t m e n t w i t h H_2O_2 , 6., 7. C l a y l y f r a c t i o n o f a „ M e z ő s é g s o i l ” f r o m a r o u n d S z a r v a s , 8. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f l o e s s y c l a y f r o m a r o u n d D é v a v á n y a , 9. T h e K o p á n c s - p a l é m a t e r i a l w a s h e d a n d w i t h 5 p e r c e n t o f I s t e n m e z e j e b e n t o n i t e a d d e d , 10. T h e s a m e , w i t h 5 p e r c e n t o f Z e t t l i t z c a o l i n i t e a d d e d

A Vajhát—ökröstói anyag 0,002 mm \varnothing részlegéből készült röntgen pordiagram adatai (az előzőhöz hasonló felvételi adatok):

$d_{(hkl)}$ Å	Intenzitás	Ásványok
5,01	igy	illit
4,46	ie	„
3,66	gy	„
3,34	ie	„, kvarc
2,83	igy	„
2,56	k	„
2,09	igy	„
1,815	igy	— kvarc
1,659	igy	illit
1,496	k	„
1,411	igy	— kvarc

A Szarvas környéki mezősegi talajok vizsgálata során az iszapolatlan anyag DTA-görbéje nem minden esetben mutatott olyan változást, amiből agyagásvány jelenlétére biztosan következtethettünk volna. Néhány talajszelvény iszapolt anyagát Ger ei L. bocsátotta rendelkezésünkre. Az agyagos részleg leválasztása a talajtanban használatos módszerekkel történt. Mindegyik mintában illit mutatkozott. Legtöbb esetben kimutatható volt a kvarc is (1. ábra, 6, 7. görbe). A H_2O_2 -os kezelés után semmi lényeges változás nem mutatkozott.

Dévaványa környékéről sárga színű, kilúgozott löszös agyagot vizsgáltunk. A minták a felszín alatti 50—80, 80—140, 140—200 és 200—250 cm-es mélységből származnak. Kötöttségük 38 és 53 között változik. DTA-görbájük szerint agyagásványok nem mutatkoznak. Míután nagy különbség a minták között nincsen, csak a 200—250 cm-es mélységből vett anyag DTA-görbéjét szemléltetjük (1. ábra, 8. görbe). A csekély mennyiségű adszorbeált víztől és a kvarctól eltekintve a DTA-diagram zavartalan lefutású. A felszínközeli mintákban a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs kifejezetten jelentkezett, ez azonban a mélység felé fokozatosan eltűnt. A dévaványai löszben tehát korábbi, más helyről gyűjtött lösz vizsgálati eredményeizhez hasonlóan agyagásványokat nem észleltünk.

Néhány mesterséges keveréket is megvizsgáltunk abból a célból, hogy ezek a talajok mennyire érzékenyek a kaolin és montmorillonit jelenlétére, illetve milyen mennyiségű kaolinnak és montmorillonitnak kell jelen lennie, hogy a DTA-görbén észlelni lehessen. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a montmorillonitokra jellemző 100—200 ° között jelentkező karélyos endoterm csúcs sokkal kisebb mennyiség esetén megjelenik, mint a kaolin esetében az 500—600 ° közötti endoterm és 900—1000 ° között megjelenő exoterm csúcs. Emellett a kaolin esetében az exoterm csúcs kis mennyiség esetén ellaposodik, gyakran hiányzik, az endoterm csúcs pedig illit jelenlétében összeesik az illit endoterm csúcsával. E vizsgálatok két görbéjét mutatjuk be. Az egyiknél Kopáncspaléi iszapolt talajt kevertünk össze 5% istenmezeji bentonittal (1. ábra, 9. görbe), a másiknál pedig ugyanezen talajmintához 5% iszapolt zettlitzi kaolint adtunk (1. ábra, 10. görbe).

Az a körülmény, hogy fiatal üledékeken kialakult talajokban az agyagásványok közül csak az illit jelenik meg, arra mutat, hogy a talajok keletkezési körülményeiben a kőzetalkotó ásványok, elsősorban a földpát és csillámfélék mállását figyelemmel kell kísérnünk.

A vizes oldatokkal kapcsolatos elváltozási folyamat túlsúlyban inkább kioldási, mint kiválási folyamat. A Dreatta vizsgálatai szerint először a kis vegyület-potenciálú ásványokból a kis ionpotenciálú ionok kioldásával kezdődik. A K és Na a rác-

sík felületén különben is igen kitett helyzetben vannak. Correns és Engelhardt szerint a földpátösszetevők ionos oldatot adnak. A földpátzemcsék körül vékony illit-hártya képződik. Ez féligáteresztő hártyaként viselkedik. A kaolinosodás első állomása tehát az illitképződés. Noll és Folk tisztázták az agyagásvány-keletkezés optimális pH -értékeit.

A vizsgált talajokban a pH -érték csak az illitképződésnek kedvezett. Az egyéb fizikai-kémiai körülmények is csak illitképződést engedélyeztek.

A kaolin mesterséges előállításával kapcsolatos kísérletek még a képződési sebességre is felhívták a figyelmet. Epigén folyamatokban az ásványképződés sebessége igen kicsi. A kaolinit és montmorillonit hiánya tehát két okra is visszavezethető. Egyrészt hiányoztak az ásványképződésnek a megfelelő fizikai-kémiai körülmények, másrészt rövid volt a talajképződési elváltozás ideje.

Az agyagásványok származási sorába is jól beleillenek ezek az adatok. Vagyis a földpátból először illit keletkezik és csak utána montmorillonit és kaolinit. Ez megfelel mind a koordinációs szám, mind az oxidációs fok növekedésének.

Összehasonlítottuk ezen talajok agyagásvány-tartalmát és az adszorpciós értékeit is. Az adszorpciós értékek, melyek Fábryné vizsgálatai szerint bizonyos talajokra jellemzők, az észlelt agyagásvány-tartalommal nem voltak összefüggésbe hozhatók. Ebben az is szerepet játszik, hogy az illit adszorpciós képessége viszonylag kicsi. Az adszorpciós készség tehát elsősorban a kolloidális mérettel kapcsolatos tulajdonság. Ebből a szempontból az alumínium- és vashidroxidnak van igen fontos szerepe.

IRODALOM — REFERENCES

1. Andreatta, C.: Rend. Soc. Min. Italiana 3. 1946. Ref.: Zentr. Min. II. 1953. — 2. Arany S.: A szikes talajok és javításuk. Budapest, 1956. — 3. Collini, B.: Geol. För. i. Stockholm Förhand. 72 H. 2. 1950. — 4. Correns, C.—Engelhardt, W.: Chemie der Erde XII. 1939/40. — 5. Fábry Gy.-né: Agrokémia és talajtan. 5. 1956. — 6. Folk, R. L.: Amer. Journal of Science. 425. 6. 1947. — 7. Földvári A.-né: M. Tud. Akad. Földtani Főbizottsága által 1952-ben tartott Alföldi Kongresszusa. 1953. — 8. Gerei L.: Agrokémia és talajtan. 5. 1956. — 9. Di Gièria J.: Agrokémia és talajtan. 3. 1954. — 10. Grim, R. E. — Rowland, R. A.: The Amer. Min. 1942. — 11. Hendricks, S. B.—Frey, H.: Soil Science 1930. — 12. Kriván P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. All. Földt. Int. Évkönyve XLIII kötet 3. füzet. 1955. — 13. Lippmann, F.: Heidelberger Beiträge zur Min. und. Petr. Band 3. 1952. — 14. Mackenzie, R. C.: Agrochimica I. Pisa, 1956. — 15. Noll, W. Zeitschrift für Krist. Min. und Petr. Abt. A. Band 45. 1934. — 16. Stefanovits P.: Agrokémia és talajtan. 6. 1957. — 17. Stefanovits P.—Kléh Gy.—Szűcs L.: Agrokémia és talajtan. 3. 1954. — 18. Ross, L. A.: Proc. Papers. I. st. Int. Cong. Soil. Science. Washington Vol. IV. 1927. — 19. Winklander, L.: Geol. Föreningens Förhand. 72. 1950.

A study on the clay minerals of soils formed above young sediments in the southern part of the region east of the Tisza River

Dr. J. MEZŐSI, cand.

The clay mineral content of different soil types from the above named area was investigated by DT and X-ray analytical methods.

One of the youngest formations of the Hungarian area is the muddy, clayey, sandy flood-plain sediment of the Tisza River. The DTA graph shows characteristic quartz peaks and subordinate amounts of muscovite and illite (Fig. 1., Graph 1.). The alkali soil of Kopáncs-Palé, of small calcium content, contains illite also shown by the X-ray graph (Fig. 1., Graph 2.). On treatment with H_2O_2 the endothermic peak due to organic substances greatly decreases and, around 420 centigrades, the exothermic peak of marcasite becomes visible. In the clayey fraction of the Kopáncs-Palé soil sample illite was also found (Fig. 1., Graph 3.). The clay mineral content of the Vajhát—Ökröstó „meadow clay” is exactly identical (Fig. 1., Graphs 4—5.). Most of the samples from around Karcag have also shown some illite (Fig. 1., Graphs 6—7.). In a loessy clay from around Dévaványa no clay mineral at all was found. The soil profile has shown no variation with depth (Fig. 1., Graph 8.).

The study of artificial mixtures has shown that the presence of as little as 5 per cent of Istenmezeje bentonite added to the Kopáncs-Palé sample could already be demonstrated (Fig. 1., Graph 9.), although an admixture of 5 per cent of Zettlitz caolinite has brought about no essential modification of the graph (Fig. 1., Graph 10.).

The presence of illite has to be explained by the circumstances of formation of these soils. During the time of their formation the physico-chemical parameters and the pH permitted the formation of illite only. Time was also an important factor in determining clay mineral formation.

Considering that these soils contain no other clay mineral than illite, the problem arises as to what is the cause of the relatively high base exchange capacity and adsorptiveness of these soils. It is the opinion of the author that the reason for this is the invariable presence of ferrous and ferric hydroxide, aluminium hydroxide and silica gel, and last but not least the colloid size of the soil particles.