

Zapotitan völgy (El-Salvador) jellemző talajainak ásványi sajátosságai

TAMIRIE HAWANDO és CARLISLE, V. W.

Addisz Abeba-i Egyetem, Növénytan Tanszék,
Etiópia és Floridai Egyetem, Talajtani Tanszék,
Gainesville, USA

Az elmúlt években számos talajkutató intenzíven tanulmányozta a vulkáni kőzetekből keletkezett talajok mállási folyamatait. Az agyagásvány képződés és a mállási sorok kutatásába fektetett sok munka ellenére, a szakemberek véleménye jelentősen eltér a vulkáni kőzetekből keletkezett agyagásványok képződését és az ásványok pontos átalakulási folyamatát illetően.

SWINDALE és SHERMAN [11] szerint a Hawai-i vulkáni kőzetekből keletkezett talajok mállási sora esetében a vulkáni üvegből pallagonit-nak nevezett amorf alumino szilikát képződik, amely Ca, Mg és Na-ot tartalmaz. Ez az átalakulás két fő folyamat révén hidroxilációval és a kőzetüveg részecskék fizikai aprózódásával megy végbe, és az alkálifémek és földfémek bizonyos mérvű kilúgozásával jár együtt. BESOAIN [2] általános szabályként állapította meg, hogy jó drén- és bő csapadékviszonyok között a fiatal talajokban az amorf ásványok vannak túlsúlyban, míg az érett talajokban az allofán és a halloysit mennyisége az uralkodó.

Humid éghajlat alatt, megfelelő drén-viszonyoknál a vulkáni tufában szinte kivétel nélkül olyan ásvány átalakulás megy végbe idővel, amely allofánnal kezdődik és kaolinnal végződik. Az átalakulási sor így adható meg: allofán (B, AB, A) → halloysit (metahalloysit) → kaolinit (JACKSON [6]; EGAWA [5]; BIRREL [3]; AOMINE és YOSHINGA [1]). CALHOUN [4] kolumbiai Andosolokban a vulkáni tufák következő mállási sorát írta le: allofán → metahalloysit → hidratált halloysit; ugyancsak kolumbiai Andosolokban MEJIA et al. [9] allofánból halloysitté átalakuló mállási sort ismert fel, míg LUNA [8] a vulkáni tufának először kevésbé rendezett szerkezetű allofán-B-, majd rendezettebb szerkezetű allofán A ásvánnyá történő mállását ismertette.

KANO et al. [7] szerint az allofán a vulkáni üvegből deszilifikációval, hidratációval és a Si-O-Si kötés Si-O-Al kötéssé történő átalakulásával keletkezik. OHMASA [10] azt találta, hogy az új savanyú kőzetanyagú vulkáni porhullás a kilúgozás hatására azonnal semlegesítődik és a bázisos elemek felszabadulása miatt jelentős mélységig alkáli tufává alakul. A lúgos környezet hatására a felszabadult bázisos elemek és a Si kilúgozódik és mind Si-, mind Al gélek keletkeznek. A Si és Al gélek gyenge kapcsolódásával allofán jön létre, ami később lassan hidratált halloysitté, majd néhány esetben gibbsitté kristályosodik át.

Vizsgálataink célja a Zapotitan völgy vulkáni kőzetekből keletkezett talajjaiban előforduló rétegszilikátok meghatározása és a talajokban végbemenő mállási folyamatok egy részének tisztázása volt.

Módszer

A Zapotitan völgy (El-Salvador) négy, vulkáni kőzetből keletkezett talajából és egy szervesanyag-tartalmú talajszelvényének két ásványi szintjéből vett, eredeti nedvességtartalmú mintákból leválasztottuk az agyagfrakciókat. A röntgen diffraktogramokat kerámia lapra preparált 225 mg agyag ($< 2 \mu$) mintából készítettük. Két preparatum készült minden mintából. Az egyik mintát 1 N KCl-dal telítettük, a másikat pedig 1 N MgCl-dal való telítés után 20%-os glicerinnel szolvatáltuk. (A fenti mintákat szobahőmérsékleten kezeltük). Ezenkívül 1 N KCl-dal telített, majd 2 órán át 550°C -on hevített mintákból is készítettünk röntgen diffraktogramokat. A röntgen diffraktogramokat General Electric 700-as készüléken készítettük. Minden mintáról $3-30^\circ 2\theta$ tartományban készítettünk röntgen diffraktogramokat.

A differenciál termogramokat 133 mg szobahőmérsékleten szárított agyag ($< 2 \mu$) és 266 mg kiégetett azbeszt keverékéből készítettük. A keveréket achát mozsárban gyengén dörzsöltük, addig, amíg a minta és az azbeszt nem homogenizálódott. A keveréket a Deltatherm Thermoanalizátor egyik beépített minta-tartójába helyeztük ahol gyengén tömítve érintkezik a platina termoelemmel. A Deltatherm Thermoanalizátor 25%-os érzékenységre és szobahőmérséklettől 950°C -ig történő $10^\circ/\text{perc}$ sebességű egyenletes fűtésre volt beállítva.

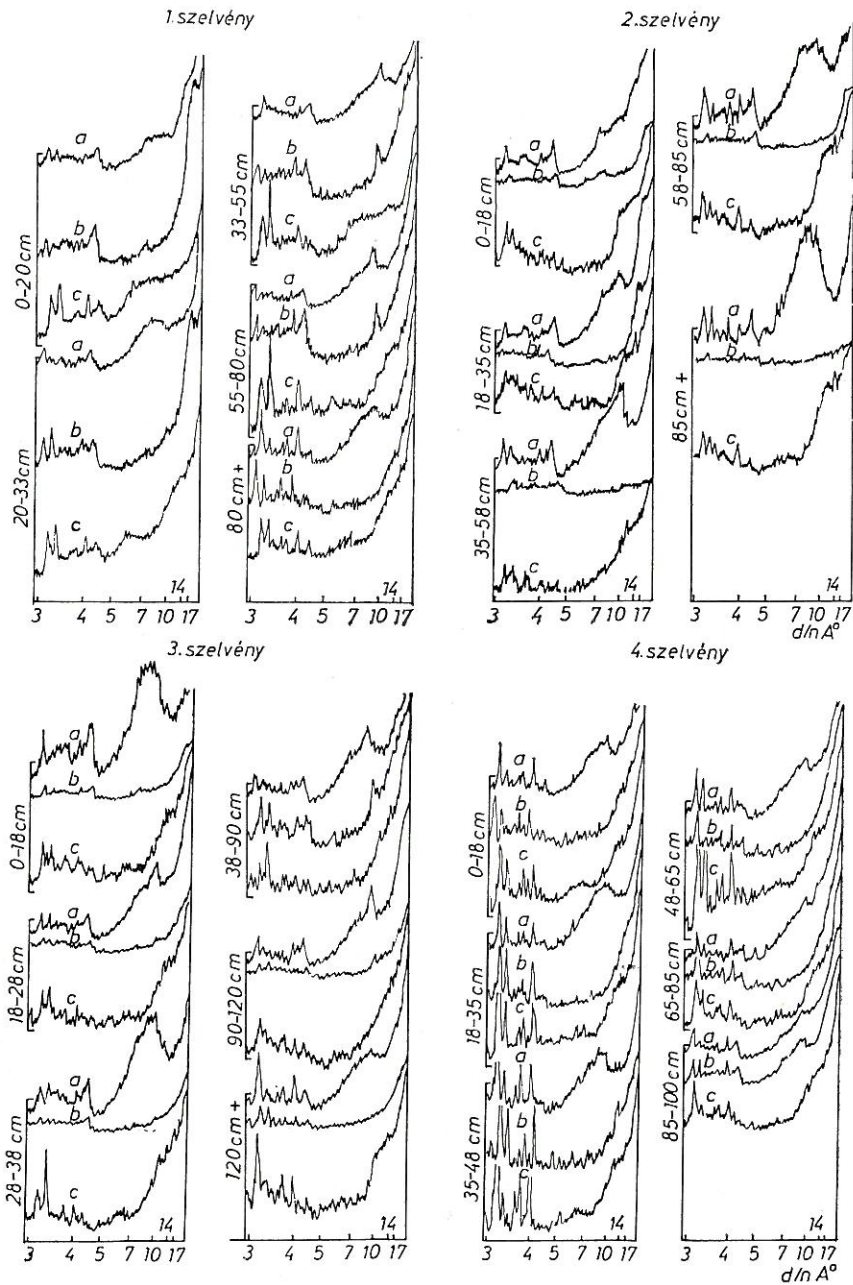
Az infravörös spektrumokat 400 mg spektrográfiai tisztaságú KBr-dal elkevert 1 mg légszáraz ($< 2 \mu$) agyagból készítettük. A keveréket achát mozsárban gyengén eldörzsöltük. Fölös mennyiségű keveréket helyeztünk az infravörös abszorpciós készülék tablettázójába. A tablettákat a Perkin—Elmer IR-Spektrometer 700 mintatartójába helyeztük és infravörös sugárzással sugároztuk be. A felvétel sebessége 8 perc volt a 4000 cm^{-1} — 650 cm^{-1} -es tartományban. Az egyes minták készítése között a tablettázót acetonnal tisztítottuk meg.

Eredmények és értékelésük

Az ásványi talajok agyagfrakcióiról készült röntgen diffraktogramok intenzitása általában igen gyenge (1. és 2. ábra). Ez arra mutat, hogy a mintákban a nem kristályos, amorf anyag dominál. Az agyagfrakció kristályos részében a 2 : 1 típusú agyagásványok és a primér ásványok az uralkodóak.

Az 1. szelvény felső két szintjéből készített diffraktogramokon 8 \AA -tól 11 \AA -ig széles csúcsok vannak, de ezek a csúcsok a mélyebb szintek mintáiból készült diffraktogramokon keskenyednek, és intenzitásuk nő az illit 10 \AA -os reflexiójának helyénél. A szelvény mintáinak diffraktogramjaiban a kvarc, a földpátok és a krisztobalit intenzitása a mélyebb szintekben növekszik. A K-mal telített és 550°C -on 2 órán át hevített agyagminták diffraktogramjaiban a kvarc és a krisztobalit csúcsok intenzitása nagyobb. Ez a tendencia különösen intenzíven jelentkezett a mélyebb szintek mintáinak diffraktogramjaiban a kvarc $3,34\text{ \AA}$ csúcsánál.

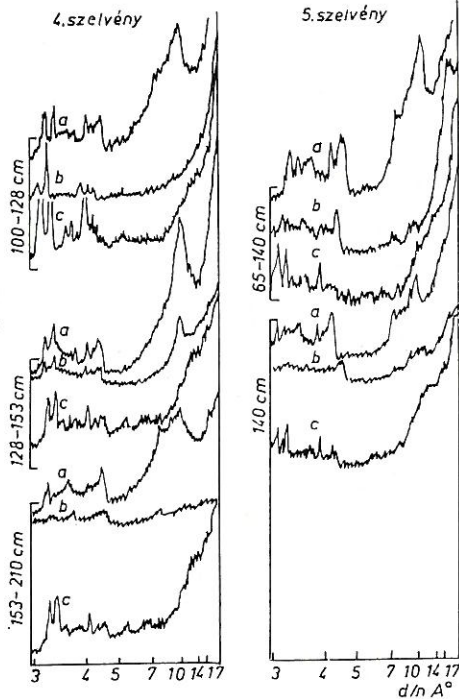
A 2. szelvény mintái montmorillonit, vermikulit, metahalloysit, gibbsit, krisztobalit, földpátok, halloysit és a rendezetten közberétegezett 2 : 1 típusú agyagásványok különböző mennyiségéből tevődnek össze. A szelvény alsó két szintjének diffraktogramjaiban igen széles csúcsok vannak 8 \AA körüli értéktől 10 \AA -ig. A K-mal telített és 550°C -on - órán át hevített minták diffrak-



1. ábra

A vizsgált szelvények agyagfrakcióinak ($< 2 \mu$) röntgen diffraktogramjai. a) K-telített agyag, szobahőmérsékleten. b) Mg-telített, glicerinnel szolvált agyag, szobahőmérsékleten. c) K-telített agyag, 2 órán át 550°C -on hevítve

togramjain ezeknek a csúcsoknak a szélessége és intenzitása csökken. A 35–58 cm-es szint K-mal telített mintájának diffraktogramján a 14 Å-os, és a Mg-mal telített mintájának diffraktogramján a 17 Å-os csúcs igen gyengén jelentkezik. A 0–18 cm-es szintben van a legtöbb rendezetten közberétegzett 2 : 1 típusú agyagásvány. A kvarc és földpátok intenzitása az egész szelvény diffraktogramjaiban gyenge. A gibbsit csúcsok nagyobbak és hegyesebb lefutásúak a 2. szelvény diffraktogramjain, mint az 1. szelvényén, jelezve az ásvány mennyiségének növekedését. A K-mal telített és hevített minták diffraktogramjain a kvarc, földpátok és krisztobalit intenzitása nem nőtt.



2. ábra

A 4. és 5. szelvény agyagfrakcióinak ($< 2 \mu$) röntgen diffraktogramjai a)–c) lásd 1. ábra

A 3. szelvény agyagfrakciója túlnyomó részben nem kristályos. Ezt az egész szelvény, de különösen a 0–18 cm, 28–38 cm, 38–90 cm és 120 cm-es szintek mintáinak diffraktogramjaiban a széles csúcsok jelzik 7 Å és 12 Å-nél. A gibbsit és földpát csúcsok intenzívek az egész szelvény mintáinak diffraktogramjaiban. A K-mal telített, 550 °C-on hevített minták diffraktogramjain a kvarc és földpát csúcsok intenzitása nőtt. A 18–28 cm és 90–120 cm-es szintek tartalmazták a nagyobb mennyiségű csillámot (illitet). A Mg-mal telített minták diffraktogramjaiban a csúcs intenzitások jelentős mértékben csökkentek a K-mal telített mintákéhoz képest. A 0–18 cm és 28–38 cm-es szintek mintáinak diffraktogramjain 7 Å-tól 14 Å-ig hasonló alakú széles csúcsok vannak. Ez a jelenség a szintben levő agyagásványok gyenge kristályosodottságának tulajdonítható. Ugyanezen diffraktogramokon nagy intenzitású gibbsit csúcsok figyelhetők meg, az ásvány nagyobb mennyiségét jelezve.

A 4. szelvény diffraktogramjait a 1. és 2. ábrák mutatják. A szelvény mintáinak diffraktogramjain 10 Å körül a csillám csúcsok nagysága és alakjuk hegyessége növekszik a mélyebben lévő három szint felé. A szelvény alsó két szintjében a kvarc, krisztobalit és a földpátok mennyisége csökken. A K-mal telített és 550 °C-on 2 órán át hevített minták csúcsának alakja változatlan, a 3,34 Å-os kvarc, a 4,05 Å-os krisztobalit és a 3,23 Å-os földpát csúcs intenzitása nő. A K-mal telített és 550 °C-on hevített minták diffraktogramjain a kvarc csúcsok intenzitása igen jelentős mértékben megnőtt és alakjuk hegyesebb lett. Gibbsit csak a 128–153 cm és a 153–210 cm-es szintben volt, a felső szintekben, különösen pedig a 0–18 cm és a 18–35 cm-es szintben gibbsitre utaló jel nem volt. Az összes többi vizsgált ásványi talajszinthez képest a 4.

szelvény mintáinak diffraktogramjain jelentkezett legkifejezettebben a kvarc, krisztobalit és földpát csúcsok hegyessége és intenzitása. E megállapítás igaz akkor is, ha a röntgenanalízisnél alkalmazott összes kezeléseket tekintetbe vesszük. A talpetate (hardpan) réteg diffraktogramjain a 3,23 Å-os hegyes földpát csúcsot a 3,34 Å-os kvarc csúcs követi. A krisztobalitet a közepesen hegyes 4,05 Å-nél levő csúcsa, a gibbsitet pedig az igen gyengén jelentkező 4,34 Å-nél levő reflexió alapján határoztuk meg. A 4. szelvényben van — a többi vizsgált ásványi talaj szintjeihez viszonyítva — a legnagyobb mennyiségű amorf anyag, amely az agyagfrakció uralkodó alkotórésze. A 4. szelvény néhány szintjében igen kis mennyiségű, gyengén jelentkező metahalloysitet mutattunk ki a diffraktogramok 7,25 Å — 7,35 Å csúcsai alapján.

A szervesanyag-tartalmú talajok két ásványi szintjének röntgen diffraktogramjait az 2. ábra mutatja. Közvetlenül a humuszos szint alatt levő ásványi szint tartalmazza az összes vizsgált ásványi szintek között a legtöbb (70%-nyi) agyagásványt. A kristályos anyag mennyisége jelentősen csökken a talaj legmélyebben levő ásványi szintje felé.

A gibbsitet 4,83 Å-nél levő, jól jelentkező csúcsa alapján határoztuk meg a közvetlenül a humuszos szint alatti ásványi szintben. A felső ásványi szintben nagyobb mennyiségű metahalloysit fordult elő, mint az alsó szintben. A többi 4 talaj mintáihoz viszonyítva a szervesanyag-tartalmú talajok két ásványi szintjében a krisztobalit, kvarc és földpát csúcsok a diffraktogramokon kevésbé kifejezetten jelentkeztek. A hevített, K-mal telített minták diffraktogramjain a krisztobalit, kvarc és földpát csúcsoknak sem hegyessége, sem intenzitása nem nőtt.

Az agyagok ($< 2 \mu$) differenciál termogramjait a 3. ábra tartalmazza. A 0 — 20 cm és a 20 — 33 cm-es szintek felvételein a 130 °C-nál levő nagy és széles endotermát és a 33 — 55 cm és 55 — 80 cm-es szintek 10 °C-nál levő hegyes és nagy endotermáját az abszorbeált víz okozta.

A 250 °C és 500 °C közötti széles exoterma a szerves anyag oxidációjának tulajdonítható. 350 °C körül a gibbsit gyenge endotermáját és 525 °C-nál a metahalloysit kis széles endotermáját figyeltük meg a fent említett szintek mintáiban. A 2. szelvény 0 — 20 cm-es és 20 — 33 cm-es szintjeinek mintáiban a 130 — 180 °C-nál levő nagyobb és szélesebb endotermák az agyagfrakcióban az alofán jelentékeny mennyiségét bizonyítják.

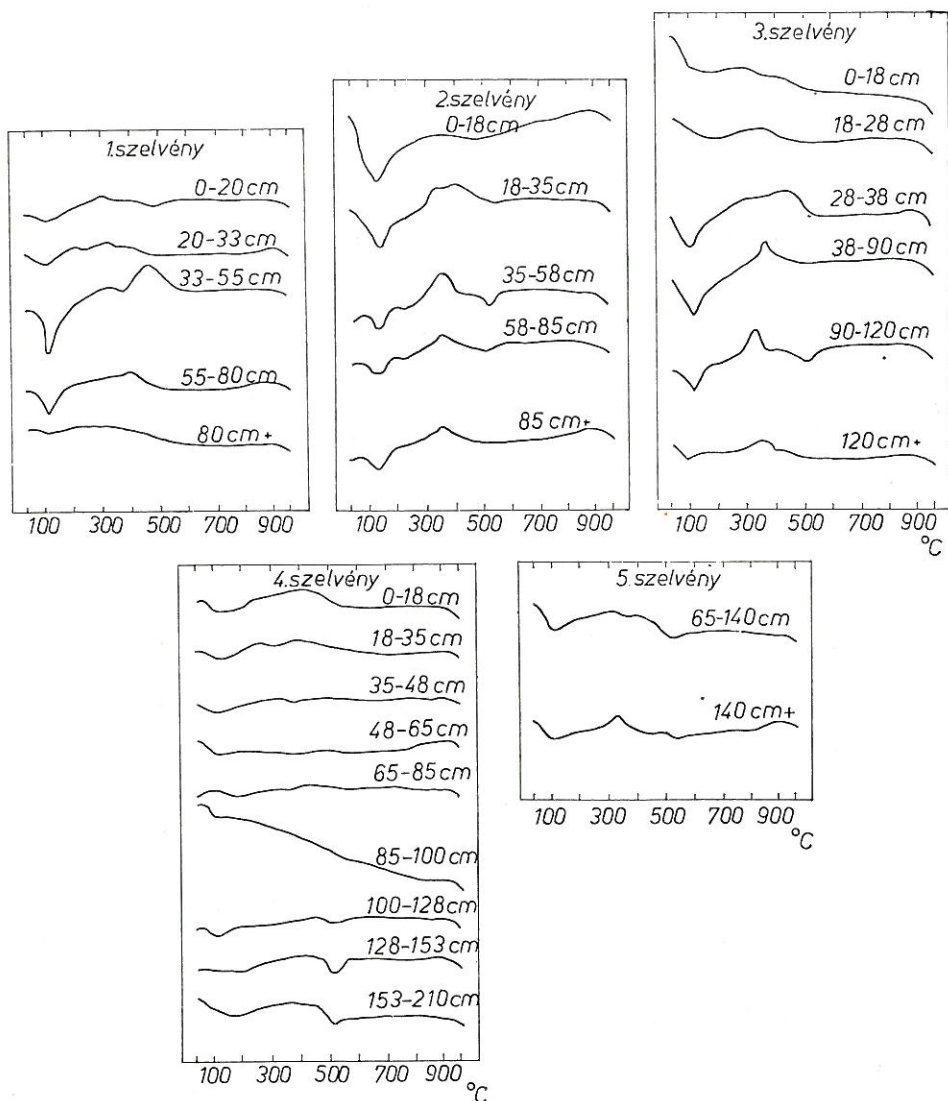
A 3. szelvény felső két szintjének differenciál termogramjai hasonlóak az 1. szelvény felső két szintjének differenciál termogramjaihoz. A 28 — 38 cm-es szinttől kezdve a mélyebben levő szintek felé a 130 °C-nál levő endoterma mérete csökken és a legalsó szintben szinte eltűnik. A szerves oxidáció okozta, 300 — 450 °C-nál levő exoterma a 28 — 38-cm-es szintben nagyobb és szélesebb volt, mint a mélyebben fekvő két szintben. Ennek feltehetően a mélyebben levő két szint alacsonyabb szervesanyag-tartalma az oka. A 3. szelvény legalsó szintje differenciál termogramjának alakja hasonló az 1. szelvény felszíni szintjének differenciál termogramjához.

A 90 — 120 cm-es szint differenciál termogramján az 525 °C-nál levő endoterma a metahalloysitre utal. Általában az agyagfrakció termogramjainak lefutása a 2. és 3. szelvény második szintjétől kezdve hasonló.

A 4. szelvény felső 5 szintjének differenciál termogramjai hasonló konfigurációjúak. Ezek a termogrammok az 1. és 3. szelvény felső két szintjének termogramjaihoz is hasonlítanak. A harmadik szint termogramján 350 °C-nál lévő kis endotermikus csúcs gibbsitre utal. A talpetate réteg, a 100 — 128 cm-es

szint, termogramja a legkülönösebb lefutású, ezért e réteg ásványi sajátosságai további vizsgálatot igényelnek. E szelvény 128–153 cm és 153–210 cm-es szintjeinek termogramjain az 525 °C-nál jól kifejezetten jelentkező endoterm csúcs a metahalloysit csúcsa.

A „histosol” ásványi talaj szintjeinek termogramján 525 °C-nál levő gyenge endoterm csúcs metahalloysitot, míg a nagy és széles exoterm csúcs a szerves anyag oxidációját jelzi. A szervesanyag-tartalmú talaj két ásványi

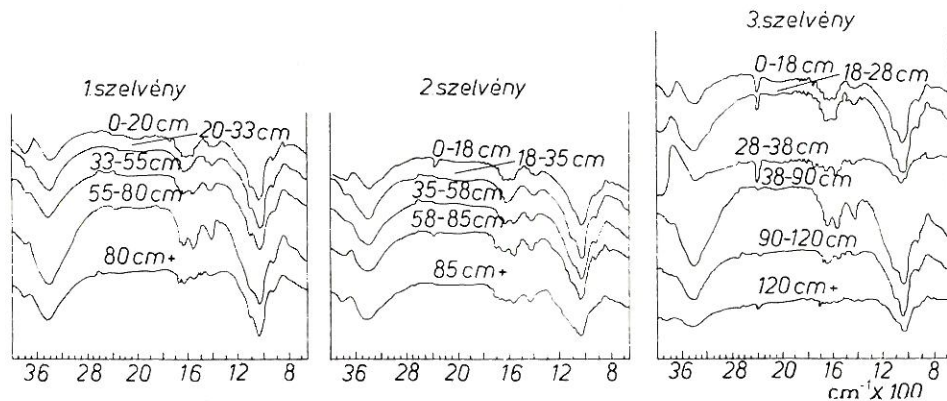


3. ábra

A vizsgált szelvények agyagfrakcióinak ($< 2 \mu$) differenciál termogramjai

szintjének differenciál termogramjai általában hasonlóak az 1. szelvény második szintjének differenciál termogramjaihoz.

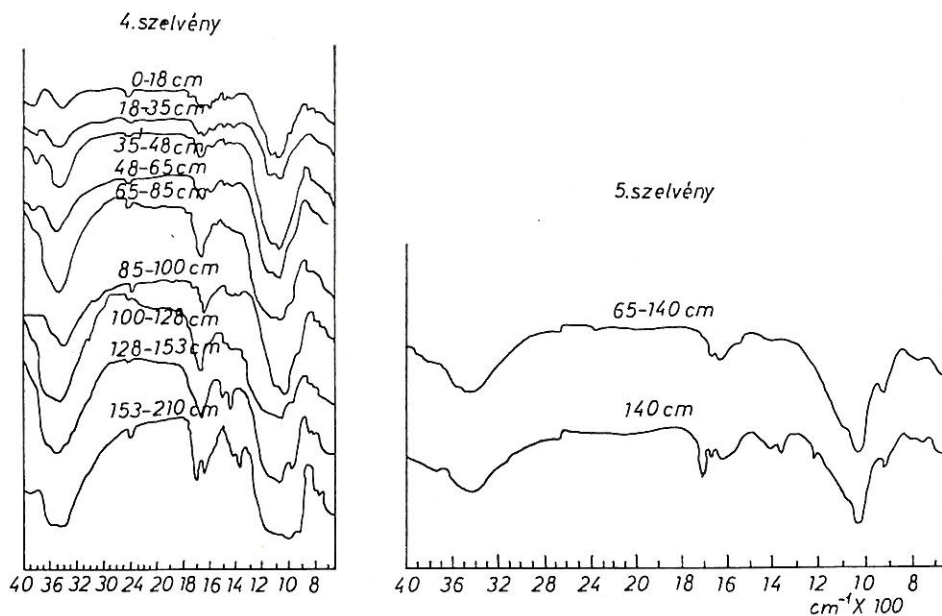
A talaj agyagásványainak infravörös spektrumát a 4. és 5. ábrák mutatják. Az abszorpciós maximumok 3450 cm^{-1} – 3700 cm^{-1} , 1540 cm^{-1} –



4. ábra

Az 1., 2. és 3. szelvény agyagfrakcióinak ($< 2\ \mu$) infravörös spektrumai

1700 cm^{-1} , 1010 cm^{-1} – 1100 cm^{-1} , 910 cm^{-1} – 920 cm^{-1} , és 500 cm^{-1} – 800 cm^{-1} -nél vannak, az abszorbeált vizet, Si–O kötések, X^{+3} –O–H kötést és X^{+3} –O–Si kötést jelezve. A 3720 cm^{-1} -nél és 1100 cm^{-1} -nél levő gyenge abszorpciós kötések és a kissé intenzívebb abszorpciós kötés 920 cm^{-1} -



5. ábra

A 4. és 5. szelvény agyagfrakcióinak infravörös spektrumai

nél a DTA-val és röntgen diffrakcióval meghatározott metahalloysit-tartalommal van kapcsolatban. A 800 cm^{-1} – 810 cm^{-1} -nél levő gyenge kötések a több szintben megfigyelt krisztobalit-tartalommal magyarázhatók. Különösen a 4. szelvény mélyebben fekvő szintjeinek infravörös spektrumaiban jelentkező, 800 cm^{-1} – 780 cm^{-1} -nél levő abszorpciós kettős kötés a kvarc jelenlétére utal. Az 1420 cm^{-1} és 1360 cm^{-1} -nél levő abszorpciós kötések vas szilikátokra utalnak. A 1320 cm^{-1} -nél levő abszorpciós maximum 2 : 1 típusú agyagásványokkal lehet kapcsolatban.

Ö s s z e f o g l a l á s

A Zapotitan völgy (El-Salvador) fő talajtípusaira jellemző 5 talajszelvény — 4 talaj vulkáni kőzetből keletkezett, egy szerves anyagú — ásványtani tulajdonságait vizsgáltuk. A talaj agyagfrakcióját ($< 2\ \mu$) az eredeti nedvességtartalmú mintából választottuk le és a következő 3 módszerrel vizsgáltuk:

a) röntgendiffrakció, b) differenciál thermalanalízis, c) infravörös spektrometria.

Ezeknek az analíziseknek az adatai feltárták azt a tényt, hogy az agyagfrakció ($< 2\ \mu$) uralkodóan amorf anyagból áll. A röntgendiffrakciós analízis azt mutatta, hogy a Zapotitan völgyi talajok agyagásványai gyengén kristályosak. A K-mal telített és $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 2 órán át hevített minták ($< 2\ \mu$) röntgen diffraktogramjain a kvarc, földpátok és krisztobalit csúcs intenzitása nőtt, alakjuk hegyesebb lett. A Zapotitan völgy talajainak agyagfrakciójában a kristályos vegyületek között a kvarc, földpátok, krisztobalit, gibbsit és 2 : 1 típusú agyagásványok dominálnak. A differenciál termogramok nagy endotermái az alacsony hőmérsékleti tartományban az amorf anyagok, metahalloysit és a 2 : 1 típusú agyagásványok nagy mennyiségének tulajdoníthatók. Az agyagfrakción a $\text{pH}=9,4$ -nél nátrium-fluoriddal végzett vizsgálatok értékei arra utalnak, hogy ezeknek a talajoknak az agyagfrakciója uralkodóan allofánból áll.

I r o d a l o m

- [1] AOMINE, S. & YOSHINAGA, N.: Clay minerals of some well-drained volcanic ash in Japan. *Soil Sci.* **79**. 349—358. 1965.
- [2] BESOAIN, E.: Clay mineralogy of volcanic ash soils. Panel on volcanic ash soils in Latin America. IAIAS. Turrialba. Costa Rica. B. 1. 1.—B. 1. 16. 1969.
- [3] BIRELL, K. S.: Some properties of volcanic ash soils. *World Soil Resources Report*. FAO **14**. 74—81. 1965.
- [4] CALHOUN, F. G., Jr.: Micromorphology and genetic interpretation of selected Colombian andosols. Ph. D. diss. Univ. Florida. Gainesville. 1971.
- [5] EGAWA, T.: Mineralogical properties of volcanic ash soils in Japan. *World Soil Resources Report*. FAO **14**. 89—91. 1965.
- [6] JACKSON, M. L.: Soil chemical analysis. Prentice-Hall. New York. 1958.
- [7] KANNO, I., ONIKURA, Y. & HIGOSHI, T.: Weathering and clay mineralogical characteristics of volcanic ashes and pumice in Japan. *Trans. 9th Internat. Congr. Soil Sci.* Adelaide. **3**. 111—122. 1968.
- [8] LUNA, C.: Genetic aspects of Colombian andosols. Panel on volcanic ash soils in Latin America. IAIAS. Turrialba. Costa Rica. A. 3.1—A.3. 12. 1969.
- [9] MEJIA, G., KOHNKE, J. & WHITE, J. L.: Clay mineralogy of certain soils of Colombia. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **22**. 665—670. 1968.

- [10] OHMASA, M.: Genesis and morphology of volcanic ash soils. World Soil Resources Report. FAO 14. 56—60. 1965.
 [11] SWINDALE, L. D. & SHERMAN, G. D.: Hawaiian soils from volcanic ash. World Soil Resources Report. FAO 14. 36—49. 1965.

Érkezett: 1974. március 6.

Mineralogical Properties of Soils in the Zapotitan Valley, El Salvador

TAMIRIE HAWANDO and V. W. CARLISLE

Department of Plant Sciences, University of Addis Ababa (Ethiopia) and
 IFAS, University of Florida, Gainesville (U.S.A.)

Summary

Mineralogical properties of five soil profiles, representing the major pedons occurring in the Zapotitan Valley, El Salvador, were investigated. Four of the profiles were derived from volcanic materials; one from organic materials. Soil clays ($< 2 \mu$) were separated from field moist samples and investigated by three methods: a) X-ray diffraction (XRD), b) differential thermal analysis (DTA) and c) infrared spectrometry analysis.

Data obtained by these analyses revealed that the clay ($< 2 \mu$) fraction was dominated by amorphous materials. The XRD patterns indicated that Zapotitan Valley soil clays were poorly crystalline. Heating K-saturated clay ($< 2 \mu$) to 550°C for 2 hours increased and sharpened the XRD peak intensities of quartz, feldspar and cristobalite minerals. Quartz, feldspar, cristobalite, gibbsite and 2:1 crystal lattice clay minerals dominated the crystalline clay fraction of Zapotitan Valley soils. Large endotherms in the low temperature range of differential thermograms were attributed to dominance of amorphous materials, metahalloysite and 2:1 crystal lattice clay mineral mixtures. The sodium fluoride chemical clay reaction values of pH 9.4 indicated that the clay fraction of these soils was dominated by allophane.

Fig. 1. X-ray diffraction patterns of clay ($< 2 \mu$) from Profile 1. a) K-saturated clay at room temperature; b) Mg-saturated, glycerol-solvated clay at room temperature; c) K-saturated clay heated at 550°C for 2 hours.

Fig. 2. X-ray diffraction patterns of clay ($< 2 \mu$) from Profiles 4 and 5. a) — c) see Fig. 1.

Fig. 3. Differential thermograms of clay in the profiles examined.

Fig. 4. Infrared spectra of clay ($< 2 \mu$) from Profiles 1, 2 and 3.

Fig. 5. Infrared spectra of clay ($< 2 \mu$) from Profiles 4 and 5.

Propriétés minéralogiques des sols de la Vallée Zapotitan (El-Salvador)

TAMIRIE HAWANDO et V. W. CARLISLE

Département de la Science des Plantes, Université d'Addis Ababa (Éthiopie) et Département de la Science de Sol, Université de Florida, Gainesville (États-Unis)

Résumé

On a étudié les propriétés minéralogiques de 5 profils de sol caractéristiques de la Vallée Zapotitan (El-Salvador). Quatre des profils originaient des roches volcaniques et un s'est formé des matériaux organiques. La fraction argileuse ($< 2 \mu$) était séparé de l'échantillon à l'humidité originale et analysée avec les trois méthodes suivantes: diffraction aux rayons-X; analyse thermique différentielle; spectrométrie de l'infra-rouge.

Selon les données obtenues la fraction argileuse ($< 2 \mu$) consiste pour la plupart des matériaux amorphes. Les analyses à diffraction aux rayons-X ont démontré que les minéraux d'argile dans les sols de la Vallée Zapotitan sont faiblement cristallins. En chauffant les échantillons d'argile saturés de K à 550°C pendant 2 heures les points de rebroussement des diffractogrammes aux rayons-X pour quartz, feldspaths et cristo-

balite augmentaient et devenaient plus intenses. Dans la fraction argileuse de ces sols, quartz, feldspaths, cristobalite, gibbsite et les minéraux d'argile au réseau spatial de 2 : 1 sont prédominants. Les hauts endotherms des thermogrammes différentiels dans le domaine de température basse sont attribués à la forte proportion des matériaux amorphes, de metahalloysite et des minéraux d'argile au réseau spatial de 2 : 1. Les valeurs obtenues après les analyses des fractions argileuses, faites avec du fluorure de sodium au pH 9,4, indiquent la prédominance de l'allophane dans cette fraction.

Fig. 1. Diffractogrammes aux rayons-X de la fraction argileuse ($< 2 \mu$) des sols étudiés. a) Argile saturée de K, à température ambiante. b) Saturation de Mg, solvatation à glycérine, à température ambiante. c) Argile saturée de K, chauffée à 550 °C pendant 2 heures.

Fig. 2. Diffractogrammes aux rayons-X des fractions argileuses ($< 2 \mu$) des profils 4 et 5. Pour a)–c) voir Fig. 1.

Fig. 3. Thermogrammes différentiels des fractions argileuses des profils étudiés.

Fig. 4. Spectres de l'infra-rouge des fractions argileuses ($< 2 \mu$) des profils 1, 2 et 3.

Fig. 5. Spectres de l'infra-rouge des fractions argileuses ($< 2 \mu$) des profils 4 et 5.

Минералогические особенности почв долины Запотитан (Эл-Салвадор)

ТАМИРИЕ ХАВАНДО и В. В. КАРЛИСЛЕ

Адис-Абебский Университет, Кафедра растениеводства (Эфиопия) и Флоридский Университет, Кафедра почвоведения, Джейнсвилл, (США)

Резюме

Изучали минералогические свойства пяти почвенных разрезов, характерных для основных почвенных типов долины Запотитан (Эл-Салвадор), из них четыре почвы образовались на вулканических породах, одна — на органогенной породе. Глинистую фракцию ($< 2\mu$) выделяли из почвенных образцов при естественной влажности и изучали тремя методами:

- a) Рентгенодифракционным методом
- b) Дифференциально-термальным анализом
- c) Инфракрасной спектрометрией.

Данные проведенных анализов вскрыли тот факт, что глинистая фракция ($< 2\mu$) в основном состоит из аморфного вещества. Рентгенодифракционный анализ показал, что глинистые минералы почв долины Запотитан слабо кристаллические. На рентгенодифрактограммах образцов, насыщенных K и нагреваемых в течении 2-х часов до температуры 550 °C, возрасла интенсивность пиков кварца, полевых шпатов, кристоболита, форма их стала более заостренной. В глинистой фракции почв долины Запотитан среди кристаллических соединений в основном встречаются кварц, полевые шпаты, кристобалит, гиббсит и глинистые минералы типа 2 : 1. Значительные эндотермы в области низких температур на дифференциальных термограммах можно объяснить наличием большого количества аморфных веществ, метагаллозита и глинистых минералов типа 2 : 1. В глинистой фракции при pH — 9,4 данные анализа, проведенного флуоридом натрия, указывают на то, что глинистая фракция этих почв в основном состоит из аллофана.

Рис. 1. Рентгенодифрактограмма глинистой фракции ($< 2\mu$) изученных почв. a) Глина, насыщенная K при комнатной температуре. b) Глина, насыщенная Mg и сольватированная глицирином, при комнатной температуре. c) Глина, насыщенная K и нагреваемая в течении 2-х часов при температуре 550 °C.

Рис. 2. Рентгенодифрактограммы глинистой фракции ($< 2\mu$) почвенных разрезов 4 и 5. Обозначения от a) до c) смотри на рисунке 1.

Рис. 3. Дифференциальные термограммы глинистой фракции ($< 2\mu$) изученных разрезов.

Рис. 4. Инфракрасные спектры глинистой фракции ($< 2\mu$) разрезов 1, 2 и 3.

Рис. 5. Инфракрасные спектры глинистой фракции ($< 2\mu$) разрезов 4 и 5.