

ADATOK A MAGYARORSZÁGI FOSSZILIS VÖRÖS TALAJOK GENETIKÁJÁHOZ

FEKETE József

Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezetvédelmi Intézet, Talajtani és Agrokémiai Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1. e-mail: Fekete.Jozsef@mkk.szie.hu

Kulcsszavak: vörösayag, trópusi talaj, nyirok – talaj, reliktum talaj, fosszilis talaj, ferrallitos talaj

Összefoglalás: A régebbi geológiai időszakokban képződött vörösayagok Magyarország talajtakarójának jellegzetes színfoltjai. Elterjedésük többnyire azokhoz a területekhez kötött, amelyek a harmad időszakban szárazföldek voltak, s így nem borították el tengeri üledékek. A negyedkor éghajlata csak pusztulásukat idézte elő. Ezért jelenleg ott találhatók meg, ahol a jégkorszaki pusztulás ellen védve voltak, vagy ahol nagy ellenálló képességük és vastagságuk miatt anyaguk az erózióknak ellen tudott állni. Ez egyik oka annak, hogy fokozott figyelmet kell fordítanunk megismerésükre és védelmükre. Gazdasági jelentőségük sem elhanyagolható, területükön szőlőtelepítéseket, erdőket és szárazföldi műveléseket találunk. A vörösayagok, vörös talajok közel másfél évtizedes vizsgálata után fontosabb eredményeinket „A magyarországi vörösayagok, vörös talajok” c. munkánkban (FEKETE 2010) foglaltuk össze: Vörös talajképződményeink harmad időszak melege éghajlat alatt keletkezett reliktum, illetve fosszilis talajok, melyek kémiai, ásványtani sajátosságaikban és genetikájukban sok hasonlóságot mutatnak a jelenlegi trópusi talajokkal. E hasonlóságot, és reliktum talajaink harmadkori, trópusi szubtrópusi eredetét támasztják alá újabb vizsgálati eredményeink.

Bevezetés

A vörös színű talajok a szakemberek figyelmét már korábban felkeltették. A vörösayagok, illetve talajok tulajdonságaival és elterjedésével kapcsolatos nézetekkel és adatokkal több szerző közleményében találkozunk.

A vörösayag egyik jellegzetes típusa a Tokaj-Hegyalja-i nyirok talaj, melyet elsőként SZABÓ (1867) írt le, s BALLENEGGER (1917) vizsgálati adatokat közölt róla. A hazai és külföldi vörösayagokra és nyirokra vonatkozó régebbi elméleteket és eredményeket részletesen tárgyalta SÜMEGHY (1944, 1949). Szerinte a különböző vörös és sárga agyagok csak színben, vastartalomban és szennyeződéseikben térnek el egymástól. Fő jellemzőjük a mészhiány, a képlékenység, duzzadó képesség, a gyors kiszáradás és a vastartalom.

A vörösayagok és vályogos képződmények elterjedéséről, sajátosságaikról sok nézet terjedt el. Pl.: ÖTVÖS (1954), VADÁSZ (1956), BIDLÓ (1983), BORSY és SZÓÓR (1981), JÁMBOR (1980), JÁNOSSY (1979), KRETZOI (1969), SCHWEITZER (1993). Egyes szerzők szerint VADÁSZ (1960), JUHÁSZ (1987) a permi vörös-homokkővön képződött talajok is a vörösayagok közé sorolhatók. VADÁSZ (1956) és VENDL (1957) a bauxitos képződményeket is vörösayagnak tekintik. Tapasztalataink alapján a hazai vörösayag képződmények számos tulajdonságaikban a trópusi-, szubtrópusi, illetve a mediterrán térségek talajaival mutatnak hasonlóságot. Véleményünk megegyezik több geológus, talajkutató publikált adataival, így pl. SCHWEITZER és SZÓÓR (1997), VICZIÁN (2006), ZÁMBÓ (1970) stb. közölt eredményeivel.

A magyarországi vörösayagokat, vörös talajokat közel húsz éve vizsgáljuk. Tanulmányoztuk e talajképződmények fizikai-, és kémiai tulajdonságait, FEKETE et al. (1997), FEKETE és STEFANOVITS (2002) mikromorfológiai jellemzőit (FEKETE et al. 2005), vízgaz-dálkodását FEKETE (1998) vizsgálta, valamint, javaslatokat dolgozott ki osztályozásukra (FEKETE 2010).

Véleményünk szerint a hazai és trópusi-, szubtrópusi vörös színű agyagos képződmények hasonló sajátosságának okait kialakulásuk körülményeiben találhatjuk meg. A talaj genetikai szemlélet alapján a kőzetek mállását, a mállás intenzitását az agyagásványok kialakulását, a mállástermékek felhalmozódását az ún. talajképző tényezők határozzák meg (FEKETE 1988). Nagyszámú vizsgálati eredményeinkre visszatekintve úgy látjuk, hogy a meleg égővi talajok mind az abszolút, években kifejezhető, mint pedig relatív koruk tekintetében igen idős természeti képződmények. Ezt leghívebben az ún. másodlagos ásványok fejezik ki, az agyagásványok, a vas-, és alumínium oxidok molekuláris viszonyyszáma. További jellemzőjük a kaolinit agyagásvány előfordulása illetve nagyobb aránya.

A hazai vörösayagok, illetve vörös, vörösbarna színű talajképződmények régebbi melegebb időszakokban alakultak ki. Ezekre is jellemző a jelenlegi trópusi talajokban megtalálható ásványi összetétel és az említett molekuláris viszonyyszámok arányai. Jelen dolgozatban a magyarországi reliktum talajok és a trópusi talajok genetikai alapokon nyugvó rokonságát igyekszünk kimutatni, illetve vizsgálati eredményeinkkel bizonyítani. Felhasználjuk a megelőző évek talajvizsgálat tapasztalatait (FEKETE 2010). Következtetésünk alátámasztására értékeljük még az eddigi nem publikált vörösayag minták vizsgálati eredményeit és BIDLÓ (1997) adatait, melyek szorosan kapcsolódnak munkánkhoz.

Adataink értékelésénél legfontosabb szempont a mállás jellegének alakulása. Erre legalkalmasabbnak találtuk a Harrasovits-féle molekuláris viszonyyszámokat (STEFANOVITS 1993, FEKETE 1988), az agyagásványok minőségét, a másfélszeres oxidok mennyiségét és arányát. A molekuláris viszonyyszámokat a talajok teljes feltárásával nyert kovásv, vas- és alumínium-adatokból számíthatjuk ki úgy, hogy a kovásv százalékos értékét 60-nal, az alumíniumét 101,8-del, a vasét 159,7-del, majd a kapott hányadosokat viszonyítjuk egymáshoz: $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ illetve $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ képlet alapján. A sziallitizációnál e viszonyyszám általában 2-nél nagyobb, a ferrallitizációnál vagy latoszolizációnál 2-nél kisebb. A talajképződési folyamatok változása során a sziallitizációt a ferrallitizáció (v. latoszolizáció) követi. Az első szakasz általában a mérsékelt övi talajok, a második szakasz pedig a meleg égővi talajok uralkodó folyamata. A sziallitizáció esetében az agyag frakció $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszonyyszáma 2-nél nagyobb. Agyagásványai általában szmektit típusúak.

A ferrallitizáció a trópusokon jellemző folyamat. Több elnevezése terjedt el, ilyen a latoszolizáció, lateritesedés, allitizáció, kromoszolizáció stb.

Az intenzív kémiai mállás hatására csaknem az összes ásvány szétesik, mely alól csupán az igen ellenálló titán és kvarc képez kivételt. Az oldható sók és karbonátok teljes mértékben kilúgozódnak, a kicserélhető kationok kilúgozása is erőteljes. Nemcsak az elsődleges ásványok, hanem az agyagásványok is megbomlanak és átalakulnak. Így a korábban montmorillonit agyagásvány kaolinit típusúvá válik. A kaolinit a mállással szemben igen ellenálló, de a későbbi szakaszban valószínűleg ez is elbomlik, és a felszabaduló vas- és alumíniumoxidok általában kicsapódnak és a talajban visszamaradnak. A vas-oxidhidrátok mennyiségétől és hidratáltsági fokától függően a talajok színe vörös, sárga, vagy fakószínű lesz. E folyamat eredményeként keletkeznek a latosolos és latosol talajok, melyek $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszonyyszáma 2-nél kisebb. E viszonyyszám a latosolos talajoknál általában 1–2 között változik, a latosol talajoknál gyakran 0,5-nél is kisebb.

Ezen talajok további csoportosításánál az alumínium- és vasoxidok mennyiségének arányát vesszük figyelembe. Ha az agyagfrakcióban az $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ molekuláris viszony-szám alapján az alumínium van túlsúlyban, akkor allit talajokról, ha pedig a vas, akkor ferrit talajokról beszélünk. Abban az esetben, amikor a vas és alumínium-mennyisége közel azonos kis alumínium-többslettel, akkor ferrallit, kisebb vas-többslettel pedig alferrit talajnak nevezzük.

A magyarországi reliktum talajoknál a $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszony-szám a meleg égővi talajokhoz hasonló. Ha 2-nél kisebb, az agyagásvány kaolinit típusú és a színe vörös, illetve vörös barna biztos jelei annak, hogy a kérdéses talaj korábbi meleg égővi időszakban képződött. Tanulmányunkban ezen régi korokból származó, hazánkban is előforduló ferrallitos talajokra szeretnénk példákat szolgáltatni.

A magyarországi vörösayagok, vörös talajok c. kiadványunkban (FEKETE 2010) viszonylag kevés talajszelvény-nél tudtuk kimutatni meggyőzően a trópusi talajképződést. Ilyenek Aggtelek 2, Jósvafő 100, Óriszentpéter 171, Darvastó 61, 62; Vörösberény 64, 65, 66; Tatabánya 11. jelű talajok

Jelenleg azon vörösayag, illetve vörös színű talajok teljes kémiai összetételét és agyagásvány tartalmát tekintjük át, amelyek a trópusi, szubtrópusi, illetve mediterrán talaj-képződés jeleit mutatják.

Vizsgálati módszerek és eredmények

A röntgen és derivatográffal készült felvételeket a Magyar Állami Földtani Intézetben Kovács Pálffy Péter és Földváry Mária valamint a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnök-geológiai Tanszékén Bidló Gábor végezte. Értékelésünkhöz felhasználtuk Bidló Gábor által korábban megvizsgált vörösayagok kémiai és ásványtani összetételét (BIDLÓ 1997 kézirat) is.

A sok időt igényelő eljárások miatt aránylag kevés elemzés készülhetett el. Bidló Gábor által vizsgált minták zömmel a felszínen fordultak elő, néhány minta vékony talajtakaró alatt, egyes esetekben pedig löszréteg alatt rétegződött. Ez utóbbi vörösayagok hasonlóságot mutatnak a felszínről származó mintákkal.

A vörös talajok egyik csoportját azok a minták képviselik, amelyek saját tapasztalataink és a nemzetközi szakirodalom, illetve talajosztályozási rendszerek szerint is eleget tesznek a recens trópusi talajok kémiai, ásványtani feltételeinek. Ezeket fogja össze az 1. táblázat. A második csoport talajai a jellegzetes kémiai összetétel alapján sorolható a meleg égővi, illetve hazánkban a paleotalajokhoz, melyek adatait a 2. táblázatban találjuk. A vörös talajok harmadik csoportjába sorolt talajokat a 3. táblázat tartalmazza, melyeknél a nagy kaolin tartalomról rendelkezünk vizsgálati adatokkal.

Az 1. táblázat ferrallitos talajainál a másodlagos ásványok molekuláris viszony-számainak hányadosa 2-nél kisebb. Az ilyen talajok idős trópusi talajképződmények, a hosszú időn át tartó kémiai mállás eredményei. Minél kisebb a molekuláris viszony-szám, annál erőteljesebb a kémiai mállás, annál előrehaladottabbak a talajképződési folyamatok. A jelzett viszony-szám 1 körüli, vagy ez alatt van az értéke a következő talajoknál: Jósipa patak (É. 2.), Jósipa patak (D.), Vörös-tó, Szilveszter-barlang (2) és Budaörs-Kőhegy. Ilyen kis értékek a jelenlegi trópusi talajoknál is csak a legidősebb változatoknál, leg-mállottabb képződményeknél fordulnak elő (FEKETE 1988). Határozott ferrallitos jelleget

mutat a többi talaj is, így a „Tengerszem szállói”, Szentlélek-Bánkút közötti, a Miskolc-tapolca 1–2, Vidróczki-barlangi, János-hegyi, Klastrom-pusztai, Felső-Galla jelzésű és Pogány-hegyi minták. Ezek tehát határozott bizonyítékai a meleg égővi talajképződésnek.

A 2. táblázatban található sziallitos talajok esetén a molekuláris viszonyszám meghaladja a 2-t, 2–3,5 között mozog. A nagy másfélszeres oxidok mennyisége miatt azonban nyilvánvalóan ezek is a trópusi, illetve szubtrópusi időszakokban képződtek.

Külön csoportba gyűjtöttük ki azokat a talajokat, amelyek vörös illetve vörösbarna színűek, de csak az ásványi összetétel néhány rendelkezésünkre álló adata alapján következtetünk arra, hogy ezek is meleg égővi képződmények. A kaolinit tartalom szerint ilyen az ország különböző részeiről származó, a 3. táblázatban felsorolt 10 db. vörös talaj minta.

Ezek a talajok is magukban hordozzák az erőteljes trópusi mállás jeleit. A mállás előrehaladott szakaszában nő meg a kaolinit tartalom, amikor a szmektit típusú agyagásvány is kaolinitá alakul át. A TiO_2 jelenléte is (rutil, anatáz) emellett szól. Ilyen mértékű mállásnál (humid trópusi klíma alatt) az oldható anyagok kimosódnak, eltávoznak a szelvényből. Egy részük áthalmozott vörös talaj, ilyenek pl. az aggteleki–Vörös-tói, és a Baján-Senyei minták, a többi valószínű helyben képződik.

Megállapítások, következtetések

A tanulmányban bemutatott talajok vizsgálati eredményei szorosan kapcsolódnak „A magyarországi vörösayagok, vörös talajok” (FEKETE 2010) c. munkához. A talajminták teljes kémiai elemzésének eredményei és az ásványi összetétel adatai meggyőzően bizonyítják, hogy vörös talajaink paleotalajok, azaz trópusi, illetve szubtrópusi klímájú harmad-időszaki képződmények. Ezért azokat reliktum, vagy a mélyebb szintekben előfordulókat fosszilis talajoknak nevezzük.

A vizsgált szelvények közül 14 mintánál megtaláljuk azokat a talajtani és ásványtani sajátosságokat, amelyek a jelenlegi trópusi klíma talajaira jellemzőek. A többi talajminta is trópusi, szubtrópusi talajképződmény, de a kémiai összetétel, illetve molekuláris viszonyszámok alapján a mállás jellege nem ferrallitos, hanem sziallitos. Feltételezhetően a képződésük időszakában ezek is ferrallitosak voltak, de a későbbi löszképződés hatására alakultak át sziallitos talajokká. A lösz anyagával, újabb ásványok hozzákeverődésével a mállás jellege a relatíve fiatalabb talajokhoz lesz hasonló.

Az eredeti harmadidőszak talajaiban változásokat okozott az eróziós tevékenység is, mely különösen a pleisztocénben volt erőteljes. A talajpusztulás, a felszíni vizek által előidézett áthelyezések, áthalmozódások a talaj kémiai- és ásványi összetételében is jelentős változásokat eredményezhettek. Később az évszázados talajművelés is lényeges hatást gyakorolt a paleotalajokra is.

Áttekintve a vörösayag előfordulások kémiai és ásványtani összetételét szembevetve, hogy a leggyakoribb előfordulások a különböző, főleg triász mészkő képződménnyel kapcsolatosak. Leggyakoribb agyagásványuk a jól kristályosodott kaolin.

Az egyes lelőhelyek képződményei leülepedésének korát, az esztramosi és Villány környékiek kivételével nem lehet pontosan rögzíteni, mert ősmaradványokat nem tartalmaznak.

Irodalom

- BALLENEGGER R. 1917: A tokajhegyaljai nyiroktalajokról. Földtani Közlemények. 47 (1–3): 20–24.
- BIDLÓ G. 1997: A magyarországi vörösgyagok ásványtani és kémiai jellemzése. Budapest. Kézirat. 223–388.
- BIDLÓ, G. 1983: Mineralogische Untersuchung der tonhaltigen Sedimente im Villány-Gebirge. Anual Institutului de Geologie si Geofisica, 62.: 201–216.
- BORSY Z., SZŐÖR Gy. 1981: A Tétel-halom és a dunaföldvári földcsuszamlások vöröstalajainak (vörösgyag-jainak) összehasonlító termoeanalitikai és infravörös spektroszkópiás elemzése. Acta Geographica Debrecina. 18–19: 167–183.
- FEKETE J. 1988: Trópusi talajok. Akadémiai Kiadó, Budapest, 503 p.
- FEKETE J. 1998: Water regime and porous system of red clays in Hungary. Acta Agronomica Hungarica, 46: 341–353.
- FEKETE, J., STEFANOVITS, P., BIDLÓ, G. 1997: Comparative study of the mineral composition of red clays in Hungary. Acta Agronomica Hungarica, 45(4): 427–441.
- FEKETE J. 2010: Magyarországi vörösgyagok, vörös talajok. Tájékológiai Lapok, 8 (2): 1–223.
- FEKETE, J., STEFANOVITS, P. 2002: Pedological Features of Red Clays in Northern Hungary. Agrokémia és Talajtan. 51(1–2): 223–232.
- FEKETE, J., SZENDREI, G., CSIBI, M. 2005) Pedological characteristics and mineral composition of red clays in Hungary. Acta Mineralogica Petrographica. Szeged: 37–45.
- JÁMBOR Á. 1980: Szigethegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fáciestípusai és ősföldrajzi jelentőségük. Földt. Közl. 110(3–4): 498–511.
- JÁNOSSY D. 1979: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest, 207 p.
- JUHÁSZ Á. 1987: Évmilliók emlékei. Magyarország földtörténete és ásványi kincsei. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 561 p.
- KRETZOI M. 1969: A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi időszakának tagolása. Földrajzi Közöny 17 (93)2: 197–204.
- ÖTVÖS E. 1954: Szárazföldi vörösgyag a Budai-hegységben. Földtani Közöny, 88(2): 221–227.
- SCHWEITZER F. 1993: Domborzat formálódás a Pannóniai-medence belsejében, a fiatal újkorban és a negyedidőszak határán. Akadémiai doktori értekezés, MTA, Budapest, 125 p.
- SCHWEITZER F., SZŐÖR Gy. 1997: Geomorphological and stratigraphic significance of Pliocene red clay in Hungary. Zeitschrift für Geomorphologie, Neue Folge, Supplement-Band, 110. Berlin-Stuttgart: 95–105.
- STEFANOVITS P. 1993: Talajászványok kutatásában elért eredmények és azok alkalmazási lehetőségei. MTA Agrártud. Osztályának Tájékoztatója (1992). Akadémiai Kiadó, Budapest: 130–134.
- STEFANOVITS P. 1963: Magyarország taljai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 442 p.
- SÜMEGHY J. 1944: A Tiszántúl. Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, 208 p.
- SÜMEGHY J. 1949: Az északi dombvidék agrogeológiai viszonyai. Földtani Intézet Kiadványa, Budapest
- SZABÓ J. 1867: Tokaj-Hegyalja taljai. Pest. Tokaj-Hegyaljai album.
- VADÁSZ E. 1956: Bauxit és „terra rossa”. Földt. Közl. 86(2): 15–119.
- VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest, 646 p.
- VENDL A. 1957: Geológia I. Tankönyvkiadó, Budapest, 623 p.
- VICZIÁN I. 2006: Comparison of the main periods of kaolinite formation in Slovakia and Hungary (abstract). 3rd. „Mineral Sciences in the Carpathians” International Conference, Miskolc, 2006, Abstracts. Acta Mineralogica Petrographica, Abstract Ser. 5., 129 p.
- ZÁMBÓ L. 1970: A karsztvörösgyagok és a felszíni karsztosodás kapcsolata az Aggteleki-karszt DNY-i részén. Földrajzi Közl. 18 (94/4): 281–293.

DATA TO GENETICS OF FOSSIL RED SOILS IN HUNGARY

J. FEKETE

Szent István University, Faculty of Agriculture and Environmental Management,
Department of Soil Science and Agrochemistry
2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1. e-mail: Fekete.Jozsef@mkk.szie.hu

Keywords: red clays, tropic soil, lymphatic soil, relict soil, fossil soil, ferrallitic soil

Hungarian red clays are the result of soil formation from previous geologic periods. They were spread over areas which were dry during the Tertiary Period and were not covered by sediments. Varying views on the formation, properties and distribution of red soils in Hungary have been published by numerous authors. Geologists took an early stand on the origin of red clays. According to the literature there are many differences in discussing red soils (between red soils and red clays) concerning the conditions of formation and their characteristics. Our red clays are similar to the tropical and sub-tropical ferrolite soils in relation to their formation and mineral characteristics. One of our aims is to explore the similarities in processes and characteristics, which would substantially help in classification. In this paper we report on the results of soil studies carried out on red clays and soils in Hungary. The $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molecular ratios of the clay fraction are much lower, but do not all suggest a definite ferrallitic weathering. The ratios often show a value around 2 for the samples. We can assume that the lower these ratios are the stronger the earlier tropical or sub-tropical weathering processes were. Usually kaolinite occurs or is even dominant amongst the clay minerals in the case of soil with lower $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ratio, which also suggests intense weathering and transforming processes. On the basis of total chemical analysis, the molecular ratio of these soils is similar to the oldest tropical soils. The type of weathering was ferrallitic. These soils contain a high amount of boehmite and gibbsite, but little ferric oxide.

1. táblázat Ferralitós vörösigyagok kémiai és ásványtani összetétele, %-ban
Table 1. Chemical and mineral composition of ferrallitic red clays in %

Ásványok	Aggtelek – Jósavető				Bükk – hegység					Budai – hegység		Pilis h.	Vértes h.	Kőszegi h.
	Jósavető patak É. 2.	Jósavető patak Dél	Vörösigyag Ny. old.	Tenger-szem hotel	Szt. lélek Bánkút	Miskolc-tapolca 1.	Miskolc-tapolca 2.	Vid-róczyki barlang	Szil-veszter barlang	János hegy	Budaörs Kőhegy	Klas-trom puszt	Felső-galla	Pogány hegy
Teljes kémiai összetétel (%)														
SiO ₂	23,54	26,96	7,23	2,97	12,04	34,30	34,73	42,21	10,79	38,46	0,99	32,40	19,85	39,61
Al ₂ O ₃	7,34	24,80	20,11	28,53	12,05	21,17	23,97	32,32	5,64	34,07	17,85	35,70	17,54	31,75
Fe ₂ O ₃	55,82	33,24	41,50	0,79	2,47	21,82	16,40	10,09	67,54	27,02	0,90	1,90	5,65	20,20
CaO	0,21	0,12	0,21	30,00	37,40	9,30	9,25	1,52	1,38	2,08	17,82	0,34	28,23	1,80
MgO	0,40	0,40	0,81	3,69	0,33	0,54	0,30	1,96	1,71	0,26	15,74	0,56	0,89	0,87
Mol. v. ^x	0,93	1,02	0,26	1,60	1,55	1,71	1,76	1,91	0,19	1,31	0,07	1,55	1,64	1,51
Ásványos összetétel (%)														
Kvarc		kvarc	kvarc		18,87					28,50		4,04		15,80
Földpát					1,30									
Kalcit						17,01	12,71			1,10				
Kaolin		63,8	16,4		–	53,60	42,80			59,90		81,60	28,50	33,20
Illit					6,07									
Montm.														
Hematit			hematit		0,70					3,40		12,40		12,00
Bayerit										3,50				
Goethit			45,65						80,36					10,00

x molekuláris viszonyszám

2. táblázat Sziallitos vörösvagyok kémiai és ásványtani összetétele, %-ban
Table 2. Chemical and mineral composition of siallitic red clays in %

	É. Mo. ^x	Aggtelek – Jósavető				Bükk – hegység					Villányi h.	
Ásványok	Észtra- mos	Jósva patak É. 1.	Jósva patak É. 3.	Vörö- s- tó 1.	Jósavető- Aggtelek	Mályin- ka	Geren- na vár	Szilvás vár- ad- L.füred	Sebes- víz völgy	Hejő- csaba	Szil- veszter bar. 1.	Sikdős- Zuhanya- bánya
Teljes kémiai össze- tétel	SiO ₂	42,70	44,76	62,60	51,96	54,98	58,07	32,69	44,96	52,70	47,06	38,34
	Al ₂ O ₃	19,19	11,30	14,61	29,02	21,61	18,62	10,16	23,79	10,44	20,89	15,37
	Fe ₂ O ₃	19,43	19,43	5,89	7,91	6,99	7,48	18,26	6,51	19,50	11,65	15,91
	TiO ₂											10,20
	CaO	0,82	1,27	1,09	0,51	0,46	0,82	20,30	1,44	4,58	2,47	1,51
	MgO	1,58	0,26	3,93	0,88	1,32	0,22	0,96	3,77	2,53	0,83	1,47
	Mol.v. ^{xx}	2,36	2,51	5,80	2,61	3,65	4,35	2,59	2,82	3,99	3,49	2,61
	Kvarc					83,10	80,58	48,93	52,53	76,67	76,86	14,06
Ásvá- nyos össze- tétel	Földpát					4,70	3,67		2,28	3,96		
	Kalcit					1,30	1,45	26,33	0,76	1,96	0,64	
	Dolomit								0,54	1,54		
	Kaolin	48,80		3,70		8,70	6,94	5,66	13,05	11,59	9,73	40,20
	Illit						2,91	16,26		3,47		
	Montm. ^{xxx}						3,37					
	Hematit					1,20		2,36	0,85	0,77	7,65	4,76
	Bayazit?											
Rutil ?											7,80	
Anatáz											8,60	

^x Észak–Magyarország

^{xx} molekuláris viszonyszám

^{xxx} montmorillinit

3. táblázat Nagy kaolinit tartalmú vörös talajok, kaolinit %.

Table 3. Red soils by high caolinitic content, %

	Röntgen vizsg. %	Derivatográfus vizsg. %	Megjegyzés
Aggtelek út – Vöröstói elágazás	32,1	51,4	
Várgesztes (Vértes)	–	82,8	
Óbarok puszta (Vértes h.)	–	70,0	
Hosszúhegy– Háromlyuk zsomboly (Pilis hegy)	–	85,0	
Darvas tó (Bakony)	59,6	11,47	
Sümeg– Gerincegy (Bakony)	–	67,6	
Hajmáskéri bánya (Bakony)	–	58,5	
Bajánsenye (Őrség)	–	52,16	
Nagyharsány hegy 1. (Villányi hegység)	66,9	47,12	Rutil: 35 % Anatáz: 1,7 %
Nagyharsány hegy 2. (Villányi hegység)	92,0	–	Anatáz: 8,0 %

