

Magyarországi vörösayagok jelentősége, fontosabb talajtani jellemzőik

Fekete József – Csibi Melinda – Stefanovits Pál

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezettudományi Intézet, Gödöllő
E-mail: Csibi.Melinda@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A magyarországi vörösayagok, vagy vörös földek régebbi geológiai időszakokban, túlnyomórészt a harmadkorban vagy korábban keletkeztek. A hazai reliktum és fosszilis vörösayagok a jelenlegitől eltérő ökológiai – klimatikus, növényföldrajzi, domborzati, hidrológiai viszonyok között végbement mállási és talajképződési folyamatok terméke. E képződmények kutatása elhanyagolt terület.

A hazai vörösayagok geológiai és talajtani szempontból több helyen a védendő természeti értékeink közé tartoznak. Területüket sok helyen erdő és szőlő borítja, vagy mezőgazdasági művelés alatt állnak. Vizsgálati adatainkkal segítséget szeretnénk nyújtani talajtani sajátásaik, képződési folyamataik feltárásához, osztályozásuk és rendszerbe sorolásuk megalapozásához, valamint eredményesebb hasznosításukhoz a szántóföldi művelés, szőlőtermesztés területén.

Summary

Former ideas on formations and properties as well as extent of red clays in Hungary are compiled in the introduction. The topographical data of the sites and the descriptions of the samples are given. Basic soil, physical, chemical, mineralogical and micromorphological analyses of these samples from different regions of the country were performed. The analyses were carried out by the Hungarian standard methods.

The micromorphological characteristics were interpreted as the features of swelling and shrinking, or those of illuviations, or those of precipitation of CaCO_3 along the pores. Evaluating the data red clays investigated can be rank into different regions as follows:

Red soils of the Northern – Borsod carst region, red clays of Mátra Mountains, of its foothills and of upper course region of Zagyva River, red clays of the Northern periphery of the Great Hungarian Plain, red soils formed on Permian sandstones, red clays of the Szekszárd hilly region, red clays of the Mecsek–Villány Mountains.

Bevezetés

A magyarországi vörösayagok korábbi geológiai korok talajképződési folyamatainak termékei. Túlnyomó részben a geológiai harmadkorban képződtek azokon a területeken, amelyeket a tenger nem borított el. Azokon a helyeken maradtak fenn, ahol a Pleisztocén korszakban a jég pusztító hatásának nem voltak kitéve, és a víz erózióknak is ellenálltak. E talajképződmények víz- és tápanyag gazdálkodása a holocénban alakult ki, de fontosabb sajátásaikra a

korábbi időszakokban végbement mállási és talajképződési folyamatok is rányomták bélyegüket. Ezeket a vörös színű talajokat jelenleg erdő és szőlő borítja vagy mezőgazdasági művelés alatt állnak.

A szakirodalom szerint a vörösayagok többnyire nedves éghajlat alatt, trópusi, illetve szubtrópusi körülmények között képződött reliktum/fossilis talajok.

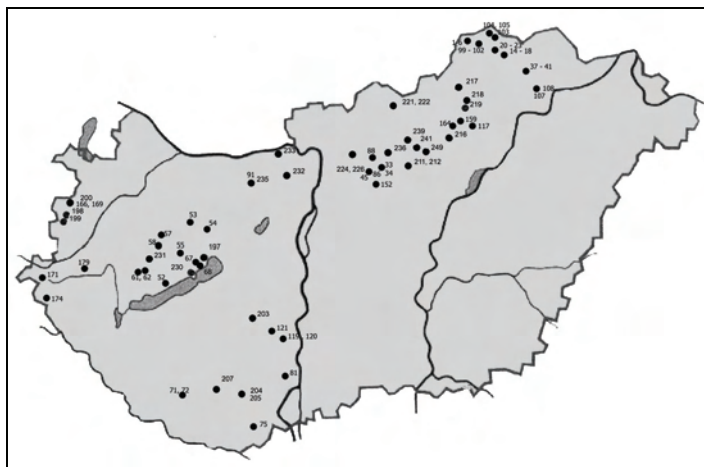
A magyarországi vörösayagok képződésével kapcsolatban több elmélet terjedt el SZALAI és MOLNÁR (1986), LÓCZY, (1986), BALLENEGGER, (1917). Összetételüket és tulajdonságaikat is számosan vizsgálták: ÖTVÖS (1954), BORSY és SZÖÖR (1981), JÁMBOR (1980), KRETZOI (1969), PÉCSI (1985), SCHWIETZER (1993), FEKETE ET AL. (1997), genetikájukat STEFANOVITS (1959,1967) tanulmányozta.

Több külföldi, neves kutató is foglalkozott a magyarországi vörösayagokkal: KUBIÉNA (1956), LINKES (1984), DRIESSEN és DUDAL (1991). A FAO-világ talajtérkép is különbséget tesz a vörös színű talajok között. Az 1997-es FAO talajosztályozási koncepcióban említés történik a „red montmorillonitic soils” képződményekről.

A szakirodalomban közöltek szerint tehát a vörös talajok, ezen belül a vörös agyagok között igen nagy különbségek vannak, mind képződési körülményeket, mind tulajdonságukat illetően.

Vizsgálati anyag és módszerek, eredmények

A vörösayagok tanulmányozásához az ország különböző részeiről begyűjtött mintákat vizsgáltuk, melyek származási helyei az 1. ábrán vannak feltüntetve. A viszonylag nagyszámú vizsgálati anyagból az itt kiemelt 38 talajszelvényből származó mintákat vizsgáltuk részletesen.

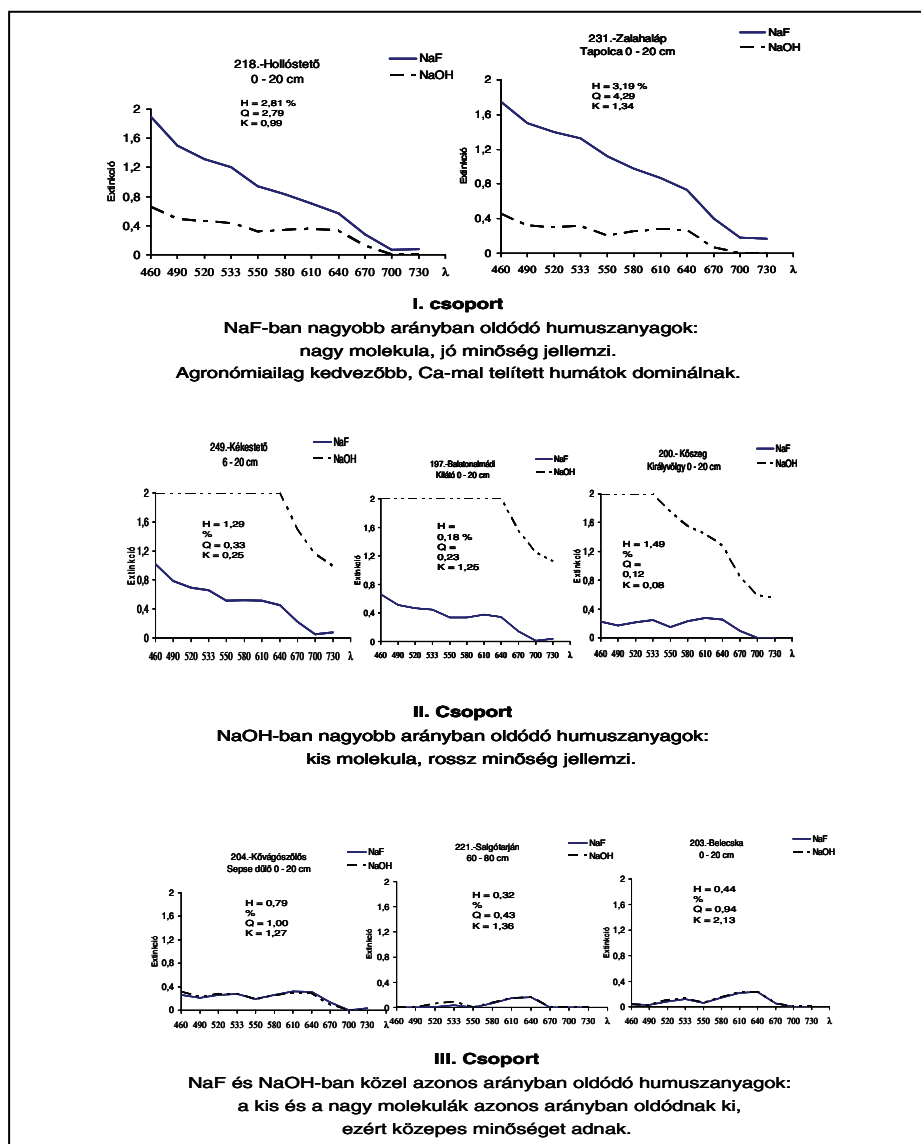


1. ábra. A vörösayag minták származási helyei

A vörösmarty minták jellemzésére elvégeztük a talajtani alapvizsgálatokat (1. táblázat), a hazai módszerkönyv alapján (BUZÁS, 1993). Vizsgálatunk kiterjedt a vörösmarty humuszminőségére (Hargitai-féle módszer) és mennyiségére (Tyurin-féle módszer).

1. táblázat. A minták származási helyei és alapvizsgálati adatai

M. száma	Származási helye	Mélysége (cm)	K _A	H _{y1}	pH		CaCO ₃ %	H %
					H ₂ O	KCl		
221.	Salgótarján	60 - 80	57	4,78	6,50	4,52	0	0,32
18.	Meszies	140 - 170	49	5,05	6,83	5,73	0	0
2.	Aggtelek	07 - 20	64	3,62	6,87	6,74	0,12	0,61
100.	Jósvafő	20 - 55	62	9,72	5,92	4,74	0	0,19
22.	Szalonna	60 - 90	47	4,93	6,90	5,81	0	0,88
103.	Tornanádaska	0 - 30	54	7,16	7,93	7,24	2,90	0,14
105.	Bódivasizlas	70 - 90	45	6,00	7,44	6,91	0	0
38.	Fancsal	10 - 30	48	4,79	5,90	5,22	0	1,13
108.	Mád	40 - 60	41	5,73	6,79	6,12	0	0,92
117.	Bükkábrány	100 - 125	44	5,36	7,77	7,34	0,21	0
218.	Lillafüred	0 - 20	53	10,97	7,42	6,73	0	2,81
164.	Miklósö.-Várhegy	0 - 30	50	1,74	5,72	3,80	0	0,46
249.	Kékestető	06 - 20	39	5,20	5,07	4,12	0	1,29
88.	Nagyombos	115 - 130	54	6,56	8,14	8,02	1,32	0,22
33.	Hatvan	0 - 25	74	6,53	8,07	7,27	6,21	0,99
45.	Kartal	100 - 110	48	4,00	8,12	7,34	0	1,14
152.	Valkó	260 - 290	47	4,70	8,15	7,24	6,32	1,08
86.	Gödöllő	30 - 60	50	4,77	8,37	8,09	0	0,22
166.	Köszeg-1.	40 - 60	60	3,10	4,90	3,63	0	0,74
169.	Köszeg-4.	30 - 50	50	2,77	6,94	6,07	0	0,40
171.	Óriszentpéter	53 - 70	60	4,46	6,10	3,56	0	0,85
57.	Padragkút	0 - 15	69	0,93	8,04	8,03	0,12	0,38
58.	Nyírád	0 - 20	58	0,95	7,86	7,79	5,38	0,62
64.	Vörösberény	0 - 20	60	3,34	8,15	7,58	10,36	4,74
55.	Szentgál	0 - 20	53	3,50	8,01	7,67	16,16	2,53
53.	Hárskút	0 - 20	56	2,82	8,14	7,64	0,87	2,13
231.	Zalahaláp	0 - 20	40	2,61	7,68	7,10	1,47	3,19
52.	Balatonszepesd	0 - 10	44	1,27	5,57	4,51	0	1,78
67.	Balatonalmádi	0 - 20	52	1,94	7,80	7,65	0,29	3,82
197.	Balatonalmádi	0 - 20	40	1,68	4,64	3,93	0	0,18
91.	Tatabánya	350 - 380	53	1,24	8,15	8,12	1,74	3,53
75.	Máriagyűd	100 - 130	42	1,85	8,51	7,89	9,77	0
204.	Kővágószőlős-Sepse	0 - 20	35	4,01	7,95	7,39	0	0,79
205.	Kővágószőlős	08 - 15	45	2,09	6,71	4,50	0	0,15
207.	Bükkösd	0 - 20	45	3,86	7,90	6,90	0	1,24
203.	Belecska	0 - 20	49	5,01	8,43	7,34	12,21	0,44
81.	Bátaszék	110 - 140	66	4,28	8,39	7,65	0,20	0
120.	Kakasd	60 - 80	51	3,73	8,36	7,74	0	0,18



2. ábra. A humuszminőség grafikus ábrázolása

A talajok ásványos részének kémiai elemzését BALLENEGGER és DI GLÉRIA (1962), illetve MAUL F. (1965) által módosított eljárással, SZÜCS L. szerint végeztük (2. táblázat).

2. táblázat. Agyagos rész teljes kémiai feltárása (%)

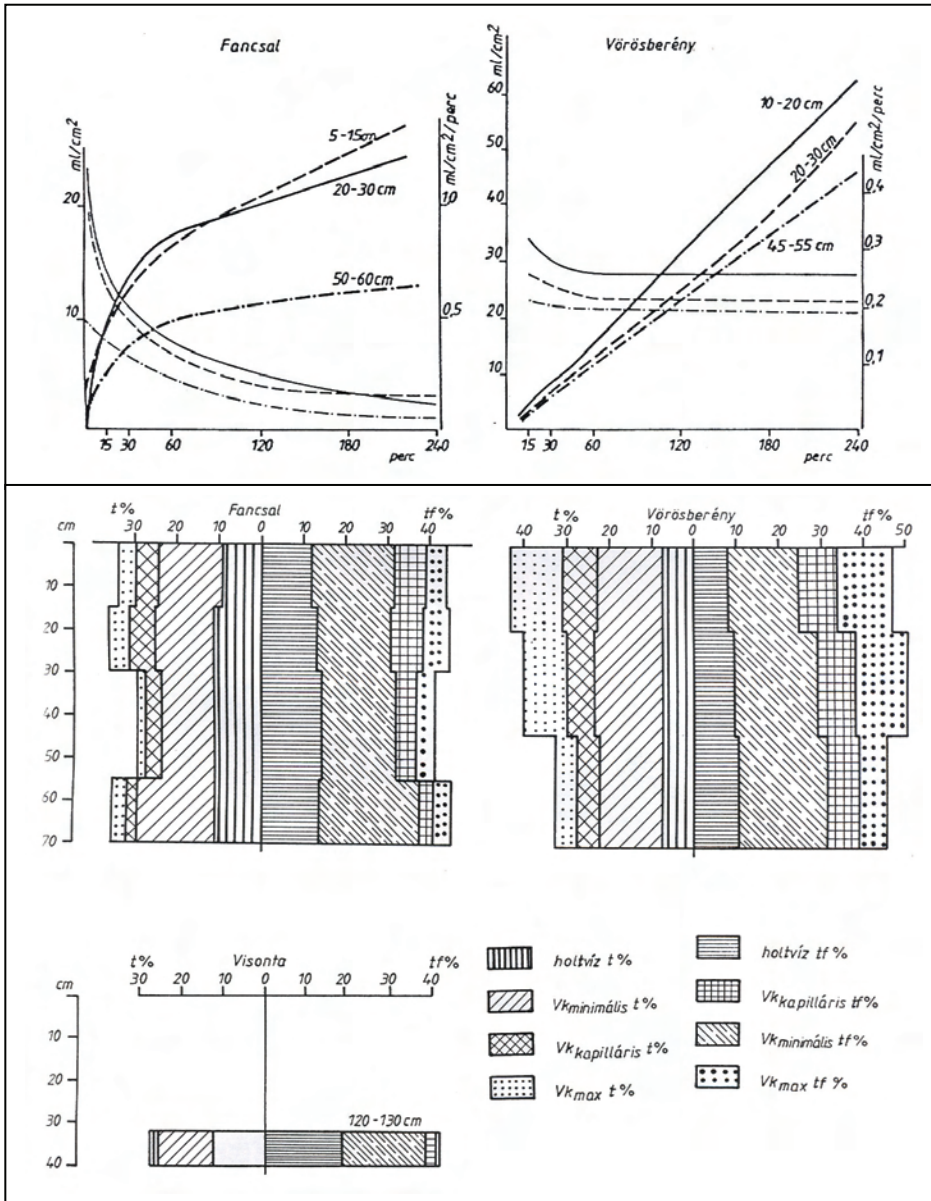
M. sz.	Származási helye	Mélység (cm)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃
221.	Salgótarján	60 - 80	49,69	19,82	8,13	3,38	3,83
18.	Meszes	140 - 170	52,62	24,60	9,31	2,93	4,15
2.	Aggtelek	07 - 20	40,81	27,93	9,62	2,04	4,55
100.	Jósvafő	20 - 55	36,41	30,03	8,78	1,74	5,36
22.	Szalonna	60 - 90	52,55	23,08	8,35	3,14	4,34
103.	Tornanádaska	0 - 30	47,48	26,91	9,86	2,43	4,28
105.	Bódvaszilas	70 - 90	48,84	17,33	9,52	3,55	2,85
38.	Fancsal	10 - 30	51,34	22,79	2,61	3,14	4,53
108.	Mád	40 - 60	40,09	20,79	9,22	2,56	3,54
117.	Bükkbrány	100 - 125	50,57	24,09	8,04	2,94	4,70
218.	Lillafüred	0 - 20	44,37	16,51	9,72	3,32	2,67
164.	Miklósö.-Várhegy	0 - 30	47,09	18,85	6,22	3,51	4,76
88.	Nagyombos	115 - 130	40,52	24,45	8,88	2,29	4,32
33.	Hatvan	0 - 25	49,64	21,34	6,98	3,27	4,80
45.	Kartal	100 - 110	35,36	18,75	6,91	2,60	4,25
152.	Valkó	260 - 290	53,20	18,49	7,49	3,89	3,87
86.	Gödöllő	30 - 60	39,25	23,97	8,34	2,28	4,51
166.	Köszeg-1.	40 - 60	42,39	16,96	12,50	2,89	2,13
169.	Köszeg-4.	30 - 50	49,27	22,77	10,36	2,85	3,45
171.	Óriszentpéter	53 - 70	40,89	26,87	12,95	1,98	3,25
57.	Padragkút	0 - 15	19,10	27,66	19,76	0,81	2,20
58.	Nyirád	0 - 20	10,08	29,09	1,68	0,41	2,27
64.	Vörösberény	0 - 20	39,13	27,35	10,40	1,96	4,12
55.	Szentgál	0 - 20	43,21	20,19	7,09	2,97	4,47
53.	Hárskút	0 - 20	41,53	25,74	9,43	2,22	4,28
231.	Zalahaláp	0 - 20	40,73	15,74	8,59	3,26	2,87
52.	Balatonszepezd	0 - 10	48,10	25,55	8,89	2,62	4,51
67.	Balatonalmádi	0 - 20	49,10	24,58	7,35	2,85	5,25
197.	Balatonalmádi	0 - 20	42,46	25,15	9,66	2,31	4,09
91.	Tatabánya	350 - 380	26,61	28,42	7,08	1,37	6,30
75.	Máriagyűd	100 - 130	36,48	17,90	13,60	2,33	2,06
204.	Kővágószőlős-Sep	0 - 20	46,20	23,77	4,66	2,94	7,99
205.	Kővágószőlős	08 - 15	48,01	25,80	6,36	2,73	6,48
207.	Bükkösd	0 - 20	53,74	25,75	4,67	3,18	8,65
203.	Belecska	0 - 20	43,80	20,42	5,87	3,08	5,46
81.	Bátaszék	110 - 140	38,12	23,42	10,13	2,17	3,63
120.	Kakasd	60 - 80	38,40	26,64	8,56	2,03	4,98

Az ásványos összetétel meghatározására röntgendiffrakciós és termoanalitikai (derivatográfus) eljárást alkalmaztunk.

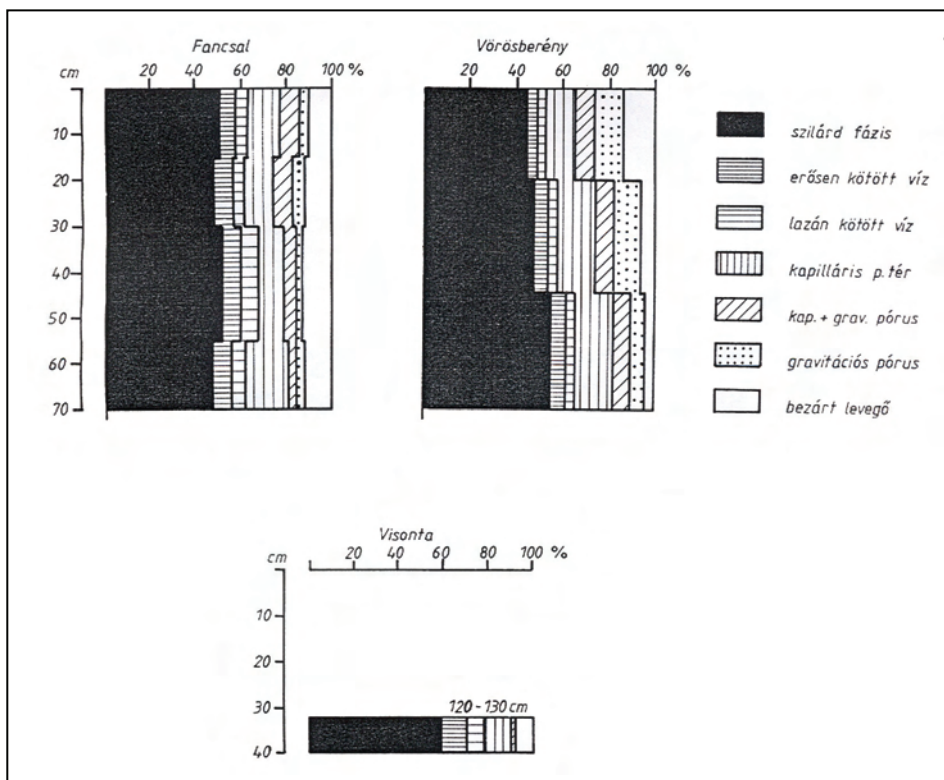
Ezen vizsgálatokat a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnökgeológiai Tanszékén, valamint a Magyar Állami Földtani Intézetben végezték.

A vörösayagok vízgazdálkodási tulajdonságait, vízáteresztő-képességüket, porozitás viszonyukat Klimes-Szmik féle módszerrel végeztük eredeti

szerkezetű talajon. Néhány minta vízáteresztés görbéjét, vízkapacitási értékeit, valamint differenciált porozitását az alábbi ábrák mutatják be.



3. ábra. Néhány minta vízáteresztésének görbéi, holtvíz és vízkapacitási értékei



4. ábra. Néhány minta porozitása

Vizsgálati eredmények értékelése

A vizsgált vörösayagok tagolása tájegységek szerint, valamint a teljes kémiai feltárás és az agyagos rész ásványi összetétele alapján:

1. Tokaj-Hegyalja vörösayaga: Alapkőzet: riolit tufán képződött nyirok. Kvarc: 30 %, Illit: 33 %, Montmorillonit: 43%, Kaolinit: csak néhány %, Goethit, Hematit: nincs. (108.-Mád)

2. A Cserehát és a Szalonnai-hegység vörös talaja: Alapkőzet: mészkő. Kvarctartalmuk jelentős. Illit,Csillám: 10-17 %, Földpát: néhány %, Montmorillonit: 32-59 %, Goethit, Hematit nincs. (38.-Fancsal, 22.-Szalonna)

3. Aggteleki-karszt, Tornai-dombság, Bódva-völgy vörösayaga: Alapkőzetük: mészkő vagy meszes agyag. Nagy agyagtartalom: 60-80 %. Kaolinit tartalmuk: 20-30 %. Montmorillonit: 40-50 %, Hematit: néhány %. Goethit: 20 % az aggteleki mintákban (2.-Aggtelek, 100.-Jósvafő, 103.-Tornanádaska)

4. A Bükk-hegység vörös talajai: Alapkőzet: mészkő. Közepes agyagtartalom. Kvarc: 16-33 %, Kaolinit: nincs, Illit: 20 % feletti, Montmorillonit: kevés, Hematit, Goethit és Gibbsit: néhány %. (164.- Miklósvölgy)

5. Az Északi-középhegység és az Alföld É-i pereme között előforduló vörösagyagok: Nagyrészük fosszilis (eltemetett) talaj. Kvarc: 30-60 %. Kaolinit: 10-20 %. („degradált kaolinit”), Illit: néhány %. Montmorillonit: 40-50 %. (86.-Gödöllő)

6. Alpokalja vöröstalajai:

a.) Kőszegi-hegység vörös talajai. Helyben maradt idős képződmény(?!). Különböző palarétegek felett, között. Kvarc, Földpát, Kaolinit, Illit: kevés. Gibbsit, Hematit, Goethit: kevés. (169.-Kőszeg)

b.) Őrségi vörös talajok. Felszíni vizek által áthordott hordalék, lösz keveredésével. Siallitos, vagy erősen ferrallitos mállástermékek. (171.-Őriszentpéter)

7. Permi homokkövön képződött vörös talajok:

a.) Balaton-felvidék vörös talajai. Alapkőzet: permi vörös homokkőbe áthalmozott talajanyag keveredve tengeri üledékekkel. Jellemző: kaolinit, illit, montmorillonit, hematit tartalom. (67.-Balatonalmádi)

b.) Mecsek-hegység vörös agyagai. Kaolinit agyagásvány és hematit: nincs. Goethit: van. (205.-Kővágószőlős)

8. A Dunántúli-középhegység bauxitos talajai:

a.) Uralkodóan allitos vörösagyagok. Molekuláris viszonyszám alapján a mállás ferrallitos. Kaolinit: 30-40 %, Illit, montmorillonit: nincs. Böhmít, gibbsit: jelentős, Vas-oxidok mennyisége kevés. (57.-Padragkút)

b.) Allitos jellegű bauxitos vörösagyagok. Ferrallitos mállás kezdeti szakaszának megfelelő képződmények. Kvarc, kaolinit, klorit tartalom: nagy. Illit, csillám, montmorillonit: fellelhető, Boehmit, gibbsit, hematit: kevés. (64.-Vörösberény)

9. A Dunántúli-dombság vörösagyagai

a.) A pannóniai felszín mállása révén képződött vörösagyagok. Agyagtartalmuk közepes. Illit, klorit, montmorillonit, kaolinit: nagy mennyiségben. Gibbsit, hematit: van. (73.-Szulimán)

b.) A Mecsek-hegység és Villányi-hegység vörösagyagai. Mészkövek felszínén, mélyedésekben, hasadékokban található, ” terra rossa”. Kaolinit, montmorillonit, illit: van. Gibbsit, és amorf vasat tartalmaznak. (75.-Máriagyúd)

A $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszonyszám alapján a vizsgált talajok egy része siallitos, a jelenkori talajképző tényezők hatására újraindult a talajfejlődés. Másik része eljutott a fejlődés ferrallitos (latosolos) szakaszába, a harmadidőszaki klíma hatására.

A duzzadás- zsugorodás mértéke alapján a talajok két csoportba sorolhatók:

1.) *Uralkodó agyagásvány: montmorillonit* (40 % körül, vagy e fölött) Nagyobb montmorillonit tartalom esetén nagyobb a h_1 , K_A , VK_{min} , valamint a finom, közepes, durva pórusok megoszlása is egyenletesebb. Duzzad, zsugorodik, ezért a nedves és a szárított talaj pórustérfogata közötti különbség: 7 – 14%. Ilyenek a Fancsal, Aggtelek, Visonta talajai, valamint a Jósvafő-i szelvény.

2.) *Uralkodó agyagásvány: kaolinit*. Nagyobb kaolinit tartalomnál kisebb a h_1 és a kötött víz, és a közepes méretű pórusok vannak túlsúlyban. Ide tartoznak a vörösberényi minták, melyeknek kaolinit tartalma 32-39%. Jelentős a boehmit-, gibbsit-, hematit-, goethit-tartalmuk. A nedves és száraz talaj pórustérfogata közötti különbségek csupán 1,5% között váltakoznak.

Kaolinitos talajnál nagyobb a vízáteresztés, mint a montmorillonitos talajnál.

Következtetések

Megállapításainkat a következőkben összegezzük:

A vörösgyagok nyitott könyvként közölnek értékes és mással nem helyettesíthető információkat a múltból. Geológiai és talajtani szempontból különös sajátosságokkal rendelkeznek. A köztük található különbségek jelzik a korábbi ökológiai állapotokat.

A vörösgyagok humuszminősége fordítottan arányos a mállás intenzitásával. A felszínen található reliktum talajokra hatottak a negyedkori folyamatok, az aerob viszonyok és az antropogén hatások, így jobb minőségű humusszal rendelkeznek. A mélyben eltemetett fosszilis vörösgyagok humuszminősége gyenge, viszont mállottságuk igen erős, a latosolósodás fázisát őrzik.

Az agyagásványok átalakulási folyamatai a fejlődés stádiumára, a talaj „érettségi” állapotára engednek következtetni. A talaj agyagtartalma és agyagásvány típusa, valamint kora számos fizikai és kémiai tulajdonságot befolyásol: szerkezetet, kötöttséget, vízgazdálkodást, adszorpciós kapacitást, művelhetőséget.

Több tulajdonságukban hasonlítanak a jelenlegi trópusi, illetve szubtrópusi talajokhoz. Mindezeket a tényeket még összetettebbé teszi, hogy az egyes vörösgyagos területek a lemez-tektonika és a kéregmozgások hatására változtatták helyüket és változtak az éghajlati viszonyok is. Tehát egyáltalán nem bizonyos, hogy a vörösgyag az egyenlítőhöz viszonyítva ugyanolyan távolságra keletkezett, mint amilyen mesze ma fekszik. Ezért is védendő geológiai, talajtani és természeti értékek, valamint talajtakarónk sajátos és tájlesztetékai színfoltjai is.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az OTKA támogatásával, a T043068 sz. téma keretében végeztük. Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani kollegáinknak: dr. Bidló Gábornak, dr. Kovács Pálffy Péternek, Földvári Máriának, és dr. Szendrei Gézőnek, akik az ásványtani vizsgálatok elvégzésében és az adatok értékelésében vettek részt.

Irodalomjegyzék

- BALLENEGGER R. (1917): A tokaj-hegyaljai nyiroktalajokról. Földtani Közlemények **47**. 136.
- BALLENEGGER R. & DI GLÉRIA J. (1962): Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- BORSY Z., SZŐÖR G. (1981): A Tétel-halom és a dunaföldvári földcsuszamlások vöröstalajainak /vörösagyagainak/ összehasonlító termoanalitikai és infravörös spektroszkópiás elemzése. Acta Georg. Debrecina. **18-19**. 167-193.
- BUZÁS I. (szerk.) (1993): Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv 1. INDA 4231 Kiadó Budapest.
- DRIESSEN, P. M. & DUDAL, R. (1991): The major soils of the World. University Wageningen, the Netherlands, and Katholieke Universiteit Leuven. Belgium.
- FEKETE J., STEFANOVITS P. & BIDLÓ G. (1997): Comparative study of the mineral composition of red clays in Hungary. Acta Agronom. Hungarica. **45**. 4. 427-441.
- JÁMBOR Á. (1980): A pannóniai képződmények rétegtanának alapvonatkozásai. Ált. Földtani Szemle. **14**. 113-124.
- KRETZOI M. (1969): A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi sztratigráfiájának vázlata. Földr. Közl. **17**. 197-204.
- KUBIÉNA W. L. (1956): Rubifizierung und Lateritizierung. Rapp. VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Paris. E. 247-249.
- LINKES V. (1984): Reliktne fenomény v podnom pokryve Slovenska a prispevok k ich interpretácii. Geografický Časopis **36**. 2. 163-178.
- LÓCZY L. (1886): Jelentés az 1886. évben eszközölt földtani részletes felvételekről. Annual report of the Geological Inst. 115.
- MAUL F. (1965): Gyorsmódszer a talajok ásványi részének elemzéséhez. Agrokémia és Talajtan **14**. 235-248.
- ÖTVÖS E. (1954): Szárazföldi vörösagyag a Budai-hegységben. Földtani Közlemények **88**. 221-227.
- PÉCSI M. (1985): The Neogene red clays of the Carpathian Basin. Studies in Geog. in Hungary. **19**. 89-98. Akadémiai Kiadó
- SCHWEITZER F. (1993): Domborzatformálódás a Pannóniai-medence belsejében a fiatal újkorban és a negyedidőszak határán. Doktori értekezés.
- STEFANOVITS P. (1959): Vörösagyagok előfordulása és tulajdonságaik Magyarországon. MTA Agrártudományi Osztályának Közleményei. **16**. 225-238.
- STEFANOVITS P. (1967): A mediterrán talajképződés jelei Magyarországon. Agrártudományi Egyetem Mg. tud. Karának Közleményei. 227-235.
- SZABÓ J., & MOLNÁR J. (1866): Tokaj-Hegyalja talajának leírása és osztályozása. Bulletin of Math. and Nat. Sciences. **4**. 1865-1866.