

ZÁRÓJELENTÉS 2003-2006

Bevezetés

A magyarországi vörösayagok, vagy vörös földek talajtakarónk sajátos színfoltjai. Régebbi geológiai időszakokban, túlnyomórészt a harmadkorban vagy korábban keletkeztek. Az Észak-középhegységben, a Dunántúli-középhegységben, a Dunántúli-dombság területén sok helyen a felszínen, vagy a felszín közelében található reliktum, illetve fosszilis talajok. Az Alföldön nagyobb mélységekben lelhetők fel a vörösayag rétegek a mélyfúrások és artézi kútfúrások tanulmányozása során, de ezek vizsgálata a geológiai kutatások feladatkörébe tartozik. Mind a felszíni, mind a nagyobb mélységek vörösayag rétegei régebbi geológiai korokban, eltérő ökológiai – klimatikus, növényföldrajzi, domborzati, hidrológiai – viszonyok között végbement talajképződési folyamatok terméke.

A régi geológiai időszakok vörös taljai azokon a helyeken maradtak fenn, ahol a pleisztocén korszakban a jég pusztító hatásának nem voltak kitéve, és a vízerózióknak is ellenálltak. E talajképződmények víz- és tápanyag gazdálkodása a holocénban alakult ki, de fontosabb sajátágaikban a korábbi időszakokban lezajlott mállási és talajképződési folyamatok jelei is nyomon követhetők.

A hazai reliktum és fosszilis vörösayagok, vörös földek tanulmányozása, kutatása elhanyagolt terület, a szakirodalomban is kevés adatot, közlést találunk róluk Genetikájukban, fizikai és kémiai tulajdonságaikban eltérnek a többi talajtípustól. Ezek teszik indokolttá részletesebb vizsgálatukat.

A vizsgált vörös talajok képződési folyamataikban és számos tulajdonságukban hasonlóságot mutatnak a szubtrópusi és trópusi talajokkal. Vizsgálatainkkal a hasonlóságok és eltérések okainak tisztázására és értelmezésükre is rá szeretnénk világítani. Tanulmányozott témánk tehát paleopedológiai alap kutatás jellegű.

Vizsgálatainkkal adatokat szolgáltatunk talajtani sajátágaik, ásványi összetételük jobb megismeréséhez, képződési folyamataik feltárásához, valamint osztályozásuk és rendszerbe sorolásuk megalapozásához.

Mikromorfológiai vizsgálataink újszerűek, megállapításaink új tudományos eredmények.

Vörös talajaink jelentős része az Aggteleki, Duna-Ipoly, Balaton felvidéki Nemzeti Park területén, illetve természetvédelmi területeken fordul elő. A Nemzeti Környezetvédelmi Program (1997) egyik fő célja: „Biológiai és táji sokféleség, a természet élő élettelen értékeinek védelme – földtani értékek védelme.” A vörösayagok, vörös földek a múltban végbement természetföldrajzi, geológiai talajtani történések emlékeit, nyomait őrző képződmények. A hazai vörösayagok geológiai és talajtani szempontból különös sajátóságokkal rendelkeznek, több helyen a védendő természeti értékeink közé tartoznak. Tanulmányozásuk, jellegzetességeik feltárása tehát természetvédelmi szempontból is jelentős feladat.

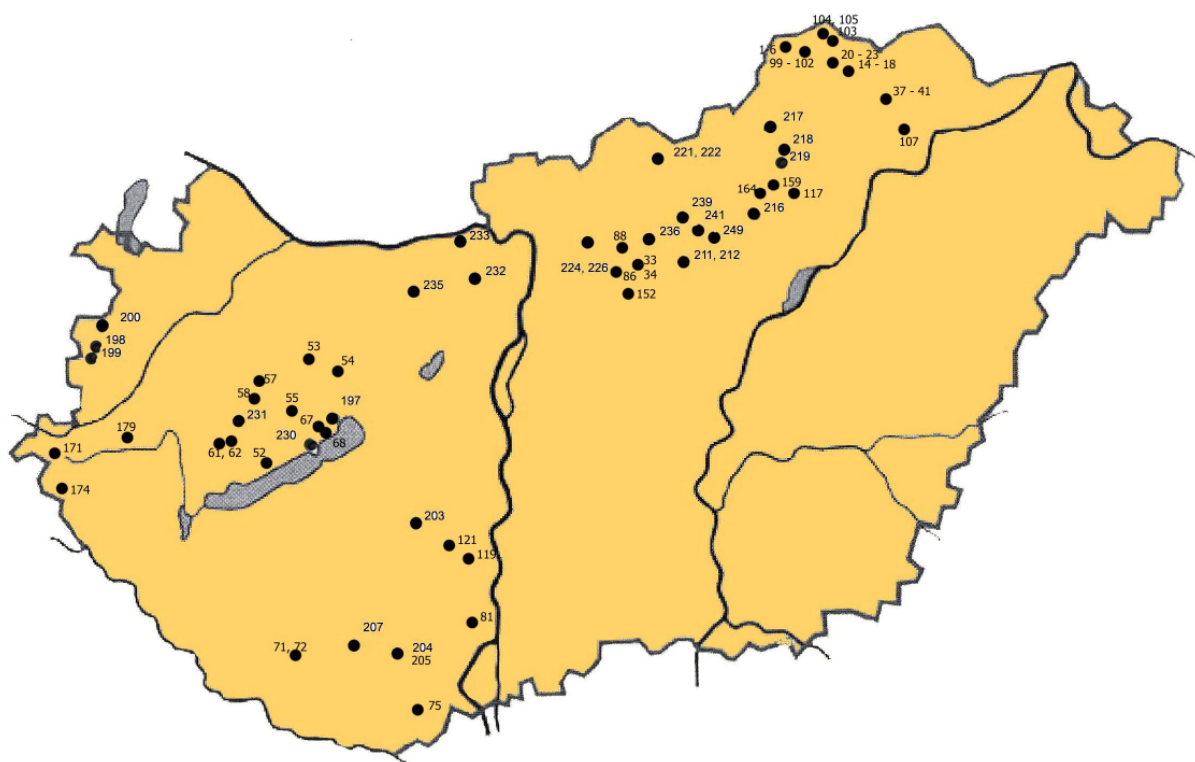
Vörös talajainkat sok helyen erdő és szőlő borítja, vagy mezőgazdasági művelés alatt állnak. Ezeken a területeken gondoskodni kell termékenységük fenntartásáról. Vizsgáltuk a vörösayagok, vörös földek víz- és tápanyag gazdálkodását, ezzel segítséget nyújtunk eredményesebb hasznosításukhoz, a szántóföldi műveléshez és a szőlőtermesztéshez.

Zárójelentésünk a 2003-2006 évi kutatási időszak munkáját, ill. eredményeit foglalja össze, de meg kívánjuk jegyezni, hogy hasonló vizsgálatainkat korábban, 1995-ben kezdtük el. Értékelésüket is folyamatosan végeztük. A zárójelentésünkben az újabb vizsgálati adatokra alapozunk, de megállapításainknál fel kellett használni korábbi eredményeinket.

Témakörünk szakirodalmi feldolgozásáról korábbi publikációinkban részletesebb tájékoztatást adtunk.

Vizsgálati anyag és módszerek

A vörösayagok, vörös talajok tanulmányozásához az Északi-középhegység és a Dunántúl tájairól közel 200 talajszelvényből gyűjtöttünk be mintákat. A viszonylag nagyszámú, mintegy 260 mintából a talajtani alapvizsgálatok, a mechanikai összetétel, a kicserélhető kationok vizsgálati adatai alapján választottuk ki a részletes és speciális vizsgálatokhoz felhasznált vörösayag mintákat. A minták kiválasztásánál arra is törekedtünk, hogy képviselve legyenek a fontosabb előfordulási helyek és a különböző vörösayag féleségek. A részletes vizsgálatok céljára kiemelt reprezentatív minták helyeit a 1. térképen tüntetjük fel.



1. térkép. A kiemelt minták származási helyei

- | | | | |
|-----------|----------------|------|-----------------|
| 1. - 6. | Aggtelek I. | 152. | Valkó |
| 14. - 18. | Meszés | 159. | Cserép falu |
| 20. - 23. | Szalonna | 164. | Várhegy |
| 33. | Hatvan | 171. | Óriszentpéter |
| 34. | Hatvan | 174. | Magyarszombatfa |
| 37. - 41. | Fancsal | 179. | Szaknyér |
| 52. | Balatnszepezd | 197. | Balatonalmádi |
| 53. - 54. | Hárskút | 198. | Velem I. |
| 55. | Szentgál | 199. | Velem II. |
| 57. | Padrag kút II. | 200. | Kőszeg |
| 58. | Nyírad | 203. | Belecska |

61. – 62.	Darvas tó	204. – 205.	Kővágószőlős
67. – 68.	Balatonalmádi	207.	Bükkösd
71.	Szulimán	211. – 212.	Gyöngyöstarján
72.	Szulimán	216.	Szarvaskő
75.	Máriagyúd I.	217.	Mályinka
81.	Bátaszék	218. – 219.	Lillafüred
86.	Gödöllő	221. – 222.	Salgótarján
88.	Nagygombos	224. – 226.	Püspökszilágy
99. – 102.	Jósvafő	230.	Tihany
103.	Tornanádaska	231.	Zalahaláp
104. – 105.	Bódvaszilás	232.	Piliscsaba
107.	Mád	233.	Esztergom
117.	Bükkábrány	235.	Tatabánya
119.	Szekszárd-Kakasd	236.	Muzsla
121.	Szekszárd	239.	Mátraszentlászló
		241.	Galyatető
		249.	Kékestető

A vörösayagok jellemzésére, a téma célkitűzéseinek teljesítéséhez a következő vizsgálatokat végeztük el:

- talajtani alapvizsgálatokat a hazai talajvizsgálati módszerkönyv alapján,
- mechanikai összetételt ülepitéssel, pipettás eljárással,
- a kicserélhető kationokat és az adszorpciós kapacitást Mehlich-eljárással,
- talajfizikai és vízgazdálkodási tulajdonságokat eredeti szerkezetű mintákon,
- a humusz minőségének meghatározása Hargitai eljárásával,
- agyagtartalom meghatározása és elkülönítése,
- ásványi összetételt (röntgen diffraktogramok, DTA és TG görbék alapján (Bidló G., Kovács-Pálffy P. és Földvári M. közreműködésével),
- teljes kémiai elemzést, molekuláris viszonyszámokat Szűcs L. és Maul F. szerint.

A vizsgálatok közül az ásványi összetétel meghatározását és a teljes kémiai feltárás elemzését az eredeti mintákon kívül az agyagfrakciókból is elvégeztük. Az agyagos rész vizsgálatát azért tartottuk fontosnak, mert a tanulmányozott vörösayagok jelenleg nem a keletkezési helyükön, hanem általában azoktól nagyobb távolságokra áthalmozott, számos idegen anyagot is magukba foglalva kevert hordalékként fordulnak elő. Ezért csak az agyagos rész vizsgálatával kaphatunk megbízható eredményeket, melyekből a vörösayagok képződési körülményeire és genetikájukra következtethetünk.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A magyarországi vörösayagok általános jellemzése

Vizsgálati eredményeinket két nagyobb fejezetre bontva ismertetjük. Így talajfizikai, kémiai tulajdonságaik és ásványi összetételük alapján külön mutatjuk be az Északi-középhegység és a Dunántúl tájain előforduló vörösayagok fontosabb jellemzőit.

I.) Az Északi-középhegység vörös taljai

Jelentős bennük az agyag mennyisége, bár viszonylag nagy a szórás. Ennek valószínű oka az, hogy a vizsgált talajok nagyobb része nem képződésük helyén található, hanem kisebb-nagyobb távolságra áthalmozott és más anyagokkal keveredett üledék. A

szemcseösszetételben jelentkező különbségek kialakulásához helyenként hozzájárult a jégkorszaki hullópor vörösayaghoz történt keveredése is. Egyes mintákban ugyanis nagyobb arányban fordul elő a löszfrakció.

Néhány mintánál jellegzetesen alakul a szemcseösszetétel és a talajfizikai jellemzők közötti összefüggés. Aggtelek, Miklós völgy, Cserépfalu, Hatvan stb. talajmintáknál a kötöttségi szám, a higroszkópos nedvesség, az 5 h kapilláris vízemelés értékei kisebbek, mint ahogy azok várhatóak lennének a szemcseösszetétel alapján. Ennek okát a kaolinit agyagásvány jelenlétében, illetve mennyiségében találhatjuk meg. A kaolinitet tartalmazó talajminták adszorpciós, vízmegkötő képessége kisebb.

A vörös talajok adszorpciós kapacitása az agyagtartalommal és az agyagásvány típusával mutat összefüggést. A nagyobb T-értékek általában a nagyobb agyagtartalomnál találhatók, kivételt képeznek a több kaolinit agyagásványt tartalmazó minták. Hasonló agyag mennyiségnél a több kaolinitet tartalmazó talajok adszorpciós kapacitása kisebb.

A vizsgált vörösayagok nagy része telített, semleges vagy gyengén lúgos kémhatású. Talajképző vagy ágyazati kőzetük lehet mészkő, vagy szénsavas meszet tartalmazó, többnyire löszös vályog vagy agyag. Figyelemre érdemes, hogy egyes mintákban (Jósvafő, Bükkábrány, Hatvan, Gödöllő) a kicserélhető Mg-ion mennyisége meghaladja az S-érték 30 %-át.

Az eredeti mintákban (teljes talajban) az SiO_2 % nagyobb, az agyagfrakcióban az Al_2O_3 és a Fe_2O_3 értékei nagyobbak. Az erősen mállott, agyagosodott talajokban (pl. Aggtelek, Jósvafő) gyakorlatilag nincs különbség a teljes talaj és az agyagos rész kémiai összetételét illetően.

Az $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszonyszám hányadosa a mállás jellegére utal. Az Aggtelek és Cserépfalu jelű teljes talajban megállapított kisebb viszonyszámok erőteljes, ferrallitos mállást jelölnek. Ezek alapján csupán e két talajról állíthatjuk határozottan, hogy helyben maradt trópusi, illetve szubtrópusi mállástermékek.

Az agyagos rész $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszonyszámai általában kisebbek, de nem mindegyik utal határozott ferrallitos mállásra. A viszonyszámok több mintánál 2 körüli értékeket mutatnak (pl. Mád, Aggtelek, Jósvafő, Bódvaszilás és az eltemetett szintekből származó Nagygompos, Kartal és Gödöllő jelű minták). A nagyobb viszonyszámokból arra lehet következtetni, hogy a talajok (ill. vörösayagok) a korábbi felszíni átrendeződések és keveredések eredményeként vegyes összetételű, kevert mállástermékek. Feltételezhető, hogy minél kisebbek e viszonyszámok, annál erőteljesebb volt a korábbi időszakok trópusi, szubtrópusi mállása. A kisebb viszonyszámok esetében kisebb-nagyobb mennyiségben kaolinitet is találunk az agyagásványok között, ami szintén erőteljes mállási folyamatokra és átalakulásokra utal.

A röntgendiffrakciós és termoanalitikai eljárással meghatározott ásványi összetétel alapján az észak-magyarországi talajokat a következő csoportokba soroljuk:

1. Hegyalja vörösayaga. Kvarctartalma 30 %, az illit mennyisége 33 %, a montmorillonit 43 % körül mozog, a kaolinit csak néhány %. Goethitet, hematitot nem tartalmaz, vörös színe az amorf vas-oxidhidrátoktól származik. Riolituffán képződött vörös nyiroknak is nevezik. Tokaj-Hegyalja területén több helyen előfordul (Ond, Szegilong, Tolcsva, Sárospatak).

2. A Cserehát és a Szalonnai-hegység vörös taljai. Kvarctartalmuk jelentős, az illit és csillám mennyisége 10-17 %, előfordul bennük néhány % földpát. Viszonylag sok bennük a montmorillonit (32-59 %). Hematitot, goethitet nem tartalmaznak, az amorf vasoxidhidrátok adják vörös színüket.

3. Aggteleki-karszt, Tornai-dombság és Bódva-völgy vörösayagai. Alapkőzetük általában mészkő vagy meszes agyag. Színükben, kötöttségükben és más tulajdonságaikban is jelentősen eltérnek a többi magyarországi vörösayagtól. A leiszapolható rész 80-90 %, agyagtartalmuk 60-80 %. Kvarctartalmuk változó, általában közepes, vagy nagyon

mondható. Agyagtartalmuk viszonylag nagy, 60-80 % között mozog. Kaolinit tartalmuk jelentős, 20-30 % közötti. A montmorillonit mennyisége 40-50 % körüli. A hematit mennyisége néhány %, az Aggtelek jelű mintában viszonylag sok a goethit (20 %).

4. A Bükk-hegység vörös talajai. E vörösagyagok mészkövön található. Közepesen agyagosak, a leiszapolható rész 60-70 %, az agyagfrakció 35-42 %. Kvarctartalmuk 16-33 %. Kaolinitet csak egy mintában találtunk, az illit mennyisége 20 % feletti, montmorillonitot nem tartalmaznak. Tartalmaznak néhány % hematitot, goethitet és gibbsitet.

5. Az Északi-középhegység és az Alföld É-i pereme között előforduló vörösagyagok. Nagyrészt eltemetett fosszilis talajok (Bükkábrány, Hatvan, Nagygombos, Kartal, Gödöllő, Valkó). Kvarctartalmuk 30-60 %. Kalcitot néhány %-ban tartalmaznak, kisebb mennyiségben földpát is található bennük. A kaolinit mennyisége 10-20 %. A kaolinit sajátossága, hogy a röntgendiffrakciós vizsgálatoknál nem mutatja az alapreflektiót. (Ezt nevezi Bidló G. „degradált” kaolinitnek). Néhány % illit is előfordul bennük. Viszonylag sok, 40-50 % montmorillonitot tartalmaznak. Az Alföld perem-övezetének vörös talajai alatt különböző eredetű agyag-, iszap-, esetleg homok-rétegek fekszenek. E vörösagyagok a pliocénben, a pliocén-pleisztocén határán keletkezett agyagok, ill. az egyes interglaciálisok erős mediterrán klíma hatásának képződménye.

II.) Dunántúli vörösagyagok

Vizsgálati eredményeink alapján a Dunántúl vörösagyagait több csoportba osztjuk.

1. Nyugat-magyarországi-peremvidék vörös talajai.

Az Alpoknál a Kőszegi-hegységben és az Őrségben fordulnak elő vörösagyagok.

a) Kőszegi-hegység vörös talajai. Néhány helyen fordulnak elő különböző palarétegek felett vagy között az igen kötött vörösagyag rétegek. Nagyobb része feltételezhetően helyben maradt idős képződmény. Viszonylag kevés kvarcot tartalmaznak. A finomfrakcióban kimutatható földpát, kaolinit, illit, kevés gibbsit, hematit és goethit.

b) Őrségi vörös talajok. Több helyen fellelhetők, rendszerint különböző iszap-, homok- és kavicsrétegekkel váltakozva, ill. keveredve. Folyók vizei, felszíni vizek szállították keletkezési helyüktől kisebb-nagyobb távolságokra, anyagukba helyenként lösz is keveredett. A folyóvízi eredetről, ill. víz által történt áthalmozásról tanúskodnak az elhagyott agyag- és homokbányák falán látható rétegződések. A teljes kémiai feltárás adatai, valamint ásványi összetételük alapján van közöttük siallitos és igen erős ferrallitos mállástermék.

2. Permi homokkövön képződött vörös talajok. Az ország legidősebb talajfélésege a permi vörös homokkőben sejthető. Színe élénk vörös, helyenként lilás árnyalatú. A permi homokkő trópusi vörösföldes üledékekből képződött kőzet. A permi vörös homokkőekben megőrzött, áthalmozott talajanyag, mely tengeri üledékekkel keveredve alkot kőzetet. Természetesen a ma rajta található permi kőzetből kialakult talajok nem paleozoikus talajemlékek, hanem harmadidőszak végi talajmaradványok (Balaton-felvidék egyes részein, így Balatonalmádi, Balatonszepezd és Kővágóörs). Jellemzőjük a kaolinit-, illit-, montmorillonit- és hematittartalom. Hasonló talajfélésege található a Mecsek-hegység permi homokkőves területein is (Kővágószőlős). Ezt jellemzi, hogy nem található benne kaolinit agyagásvány és hematit, de tartalmaz goethitet.

3. A Dunántúli-középhegység bauxitos képződményei. A magyarországi bauxit a középkori mészkő- és bauxittáblák felszínre került szárazulatán képződött. A bauxitösszlet erős lepusztulást szenvedett felső rétegeiben fellelhető vörösagyagok azonban óharmadkori trópusi és szubtrópusi talajok maradványai. Két csoportjukat lehet megkülönböztetni.

a) Uralkodóan allitos összetételű vörösagyagok (Padragkút, Nyírad, Nagytárkány, Darvastó, Tatabánya). A teljes kémiai feltárás molekuláris viszonyszámai alapján a legidősebb trópusi talajokhoz hasonlítanak, a mállás jellege ferrallitos. Kvarctartalmuk

néhány %, kaolinit-tartalmuk 30-40 %, illetve, montmorillonitot többnyire nem tartalmaznak. Böhmit- és gibbsit-tartalmuk jelentős, a vas-oxidok mennyisége általában kevés.

b) Allitos jelleget mutató bauxitos vörösayagok. (Vörösberény, Márkó, Szentgál és Hárskút). Ásványi összetételükben jelentkezik az allitos jelleg, a ferrallitos mállás kezdeti szakaszának megfelelő képződmények. Kvarc, kaolinit és klorit mennyiségük jelentős. Illitet, csillámot és montmorillonitot is tartalmaznak. Kis mennyiségben található bennük boehmit, gibbsit és hematit.

4. A Dunántúli-dombság vörösayagai. A Dunántúli dombság vörösayagai Dél-Zselicből, a Mecsek-hegységből, a Villányi-hegységből, a Tolnai-Sárközből, a Szekszárdi-dombságról, a Geresdi-dombságról és a Tolnai-hegyhátról származnak.

a) A pannóniai felszín mállása révén képződött vörösayagok. Agyagtartalmuk közepes, az agyagásványok közül megtaláljuk bennük az illitet, kloritot, montmorillonitot és kaolinitet nagyobb mennyiségben. Ásványai között kimutatható gibbsit és hematit is, de vörös színük többnyire az amorf vasvegyületektől származik. A miocén végétől az alsó pleisztocénig tartó időszakban keletkeztek.

b) A Mecsek- és Villányi-hegység vörösayagai. Mészkövek felszínén, mélyedésekben, hasadékokban található. Agyagásványai a kaolinit, montmorillonit és illit. Található bennük gibbsit, vasat csak amorf formában tartalmaznak. Mediterrán hatásokra keletkezett terra rossa képződmények.

Humuszminőségi vizsgálatok

A humusztartalmat Tyurin módszerével, a humuszanyagok minőségét Hargitai két oldószeres eljárásával vizsgáltuk. A NaF-os és NaOH-os kivonatok extincióit fotométeren mértük meg különböző hullámhosszknál, majd kiszámoltuk a stabilitási koefficienseket és megrajzoltuk a humuszminőséget jellemző görbéket.

A vörös talajok humusztartalma változó, de sok helyen alacsony értékeket mutat, valamint stabilitási koefficiensük is kicsi, ami általában rosszabb minőségre utal.

A humusztartalom alapján a vörösayag mintákat három csoportba soroltuk: 1 %-nál kisebb, 1-2 % közötti és 2 %-nál nagyobb humusztartalmú minták.

A különböző hullámhosszknál mért extinkció értékekből szerkesztett grafikonok alapján humuszminőségi csoportokat különítettünk el:

1. csoport: NaF-ban nagyobb arányban oldódó, nagy stabilitási koefficiensű, nagy molekulájú, jó minőségű humuszanyagok, Ca-mal telített humátokat tartalmaznak. E humuszanyagok kialakulása semleges, gyengén lúgos körülmények között ment végbe.

2. csoport: NaOH-os kivonatok extinkciói nagyobbak a NaF-os oldatok extinkciójánál. Általában gyengébb minőségű humuszanyagok.

3. csoport: NaF-ban és NaOH-ban közel azonos arányban oldódó humuszanyagok, a kis és nagy molekulák azonos arányban oldódnak ki, ezért minőségük közepesnek ítéhető.

Vizsgálataink alapján a nagyobb mélységekből származó fosszilis vörösayagok humuszminősége kedvezőtlenebb. Tartós anaerob viszonyok között kisebb molekulájú, nagyobb diszperziátás-fokú humuszanyagok képződtek.

Általában a művelt területekről származó, nagyobb humusztartalmú vörös talajok humuszanyagainak minősége jobb, stabilitási koefficiensük nagyobb.

A hazai vörösayagok humusza általában gyengébb minőségű. Sok hasonlóságot mutatnak a trópusi vörös talajokkal, de eltérések is megfigyelhetők. Ennek oka, hogy e képződmények korábbi geológiai időszakok trópusi vagy szubtrópusi mállásának termékei, de az azóta eltelt hosszú idő, ill. a jelenkori talajképződési folyamatok jelentősen megváltoztatták

sajátságait, így a humuszanyagok mennyiségét és minőségét. A több évszázados talajművelés, valamint a trágyázás megváltoztatja a szervesanyag-dinamikát, sok esetben növeli a humusz mennyiségét és javítja minőségét.

Humuszvizsgálatainkból is megállapítható, hogy a magyarországi vörösayagok számos tulajdonságaikban átmeneti helyet foglalnak el a korábbi geológiai korok talajai és a jelenkor talajai között, mivel a harmadkori eredetű talajokat tovább alakították, formálták a jelenkori folyamatok. Adataink bizonyítékkul szolgálnak arra, hogy a környezeti tényezők – éghajlat, élővilág, domborzat, alapkőzet stb.- alakulását követően a talajtakaró állandóan, folyamatosan változik, fejlődik. A hazai reliktum és fosszilis vörös talajok vizsgálati adataiból a régi geológiai korok ökológiájára, klímájára, élővilágára is tudunk következtetni.

Mikromorfológiai vizsgálatok

Értékelésünknel esetenként szakirodalmi forrásokat is felhasználtunk. Talajképződési folyamatok szempontjából fontosabb megállapításaink a következők:

a) Duzzadás-zsugorodás.

E folyamatot jellemzi a pórusrendszer, ill. annak orientációja. A duzzadás-zsugorodás az alapanyag orientálódását is előidézhetheti (pl. vázrészek körül, foltokban, zónákban), ami több mintánál megfigyelhető (Gödöllő, Gyöngyöstarján, Hatvan, Jósvafő, Kakasd, Kővágószőlős, Mád stb.). A szakirodalomból ismert paksi szelvény alsó szintjének (Mende Bázis) alapanyagában a vázszemcsék körül, a pórusok mentén is figyeltek meg zónás orientálódást. Az alapanyag orientálódás egyik előfeltétele az agyagszemcséket cementáló anyag hiánya vagy gyengülése. A vörösayagokban a várható cementáló anyagok a vasoxidok és – hidroxidok. A humid trópusi talajokban a vastartalom csökkenés kifejezettebb alapanyag orientációhoz vezet. A helyi hidromorf hatásra a vasas agyagban az agyagszemcsék felületéről deszorbeálódik a vas, és így szeparálódhat.

A duzzadás és zsugorodás mértékében jelentős különbség van az egyes agyagásványok között a mikromorfológiai vizsgálatok tanúsága szerint is. A kaolinites agyagokhoz képest a szmektitesek jóval nagyobb mértékben duzzadnak. A vasoxid-hidroxidok beépülése a rétegek közötti térbe azonban mérsékli a duzzadóképességet. Az ismétlődő duzzadás-zsugorodásnak megfelelő mikromorfológiai sajátságok: nyomási bevonatok, szegélyek (Jósvafő, Szurdokpüspöki) kialakulása, ill. ezek degradációja (Mád, Muzsla, Salgótarján, Szurdokpüspöki, Valkó), valamint az alapanyag jelentős orientálódása (Kakasd, Szekszárd). Egyes minták agyagfrakciójában a szmektit tartalom meghaladja az 50 %-ot (Kakasd, Gyöngyöstarján, Szurdokpüspöki), más mintákban valamivel kevesebb, 25-50 % között mozog (Jósvafő, Szekszárd, Salgótarján).

b) Agyagbemosódás

A pórusok menti agyagmobilizáció jelei a bevonatok, szegélyek és kitöltések, amelyek képződhetnek bemosódással, illuviációval (Gödöllő, Salgótarján, Nagygyombos, Jósvafő, Kővágószőlős, Mád, Mátrakeresztes, Muzsla, Salgótarján, Szurdokpüspöki és Valkó). Az agyag, ill. az agyag és alapanyag együttes bemosódása a hatvani, kővágószőlősi mintákban a leggyakoribb, közepes gyakoriságú a mádi, muzslai, salgótarjáni, valkói, és ritka a gödöllői, gyöngyöstarjáni, mátrakeresztesi (237) és a szurdokpüspöki mintákban. Ennek okai az eltérő talajképződési folyamatokban vannak. A pórusok menti agyagmobilizálódás hiánya a balatonalmádi, kakasdi, kékestetői, máriagyüdi, mátrakeresztesi (238) és szekszárdi mintákban állapítható meg. A paksi szelvényben, vörösbarna mediterrán jellegű agyagtalajnak besorolt Mende Bázis alsó szintjében is megfigyeltek agyagbevonatokat.

Számos esetben az agyagbevonatoknak és kitöltéseknek több „generációja” különíthető el, melyek áteső fényben színben eltérőek (pl. Kővágószőlős, Mád, Muzsla,

Valkó), ami több agyagbemosódási szakaszra utal. Az agyagbevonatok, kitöltések és esetenként töredékek áteső fényben színben eltérőek az alapanyagtól. Néhány esetben színük az alapanyagénál vörösebb, ill. vörös árnyalatú (Valkó) oxidáltabb állapotot is mutathat, amelyből agyagbemosódási folyamatra is lehet következtetni. A vasas-agyag alapanyagban a cementálódás gyengülése előfeltétele a diszpergálódás megindulásának. Az agyagszemcsék dezaggregálódását az esőcseppek fizikai (szétiszapoló), valamint kolloidkémiai hatások idézhetik elő.

A vizsgált minták esetében csak a kővágószőlősi pórus kitöltés heterogén, helyenként durvább szemcsékkel keveredő. Az agyagszemcsék diszpergálódását a szemcsék közötti taszító erők, felületi azonos töltések okozzák. Előidézője a folyadékfázisban az izoelektromos ponttól eltérő kémhatás valamint az agyagszemcsék nagyobb negatív töltésű felületei. A montmorillonit és csillámszerű agyagásványtartalmú talajok kis elektrolit koncentrációjú oldatokban jobban diszpergálódnak, mint a kaolinites-halloysites nagy vasoxidtartalmú talajok.

Azokban a talajokban, ahol agyagbemosódás fordult elő (Gödöllő, Mád, Szurdokpüspöki) az agyagfrakció montmorillonitos (a montmorillonit tartalom 40 % feletti). Ezekben a mintákban a mádi kivételével az agyagbemosódás kismértékű. Több minta alapanyagában elszórtan megfigyelhetők az agyagkitöltések töredékei (Mád, Muzsla, Salgótarján, Szurdokpüspöki, Valkó). Az erőteljes ferrallitos trópusi mállással jellemezhető Jósvafő mintában ($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3=1,74$) jelentős agyagmobilizálódásra utaló jelek fordulnak elő. A Szekszárdi-dombságról és Villányi hegységből származó vörösayag mintákban (2,10-2,30) pórusmenti agyagmobilizáció nem fordul elő, és az alapanyagban is csak a Szekszárdi-dombság talajaiban figyelhetők meg. Ezzel összefüggésben lehet a máriagyúdi és szekszárdi mintákban kimutatható szénsavas mész. A mátrai és mátraaljai talajokban az $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ arány (2,50-3,50) nem utal ferrallitos mállásra. Az agyagmobilizáció az alapanyagban és a pórusok mentén a minták több mint 70 %-ában fordul elő, amit elősegíthet a jelentős montmorillonit tartalom.

c) Vas- és mangán vegyületek mobilizálódása és kiválása

A szabálytalan alakú, át- és ráeső fényben fekete kiválások mangán, ill. mangánvas-kiválásnak tekinthetők, és valószínűsíthető in situ keletkezésük (Balatonalmádi, Gödöllő, Jósvafő, Kakasd, Mád, Muzsla, Salgótarján, Szekszárd, Szurdokpüspöki, Valkó). A mangánkiválásokat gyenge hidromorf hatás jelének vélhetjük.

Gyenge vízhatásra utalnak a mangánszegélyek, ill. bevonatok (Jósvafő és Salgótarján), ahol a mobilizálódás után a kiválás az alapanyag és a pórusok érintkezési zónájában történt.

A goethites, kaolinites alapanyagban a koncentráció keletkezésének kezdeti szakaszában a goethit dúsulásával egy külső vöröses és egy vörösből barnás színű zóna képződik. A határ közöttük fokozatos. A lekerekített kör vagy ovális átmetszetű éles határvonalú borsók áthalmozódnak is tekinthetők (Kakasd, Mád, Máriagyúd, Mátrakeresztes(238), Muzsla és Salgótarján).

d) Szénsavas mész mobilizálódása és kiválása

Az alapanyagban mikrokristályos szénsavas mész fordul elő a máriagyúdi mintában. Az alapanyagban az azt cementáló koncentrációk is előfordulnak. Ezen túl a szekszárdi mintákban mikrokristályos pórus menti bevonatok, kitöltések és szegélyek figyelhetők meg, valamint igen ritkán tús pórus kitöltések is, s ez utóbbiak biogén eredetre utalnak. Az alapanyagban bekövetkező és az egyik mintában pórusok mentén is végbemenő szénsavas mészmobilizálódásra, kiválásra utaló jelek fordulnak elő.

e) Áthalmozódás

A lekerekített és éles határvonalú vas-mangán borsókat az áthalmozás jelének tekinthetjük. Előfordultak a kakasdi, máriagyúdi, mátrakeresztesi (238), muzslai és

salgótarjáni mintákban. Az áthalmozódás jelei a lekerekített aggregátumok, amelyek részben vasoxid-hidroxidokkal és oxidokkal cementáltak a muzslai és a Valkői mintákban.

Talaj és szőlő elemtartalmának vizsgálata

A vizsgálatokat ostorosi, gyöngyöstarjáni és csopaki szőlők talajain és must mintáin végeztük.

Az egyes termőhelyeket a talaj humusztartalmával, mésztartalmával, valamint AL oldható P_2O_5 és K_2O tartalmával jellemezhetjük a hely és a dűlő megnevezése mellett. Természetesen emellett meghatároztuk a talajok HNO_3 oldható Ca, Mg, Cu és Zn tartalmát. A mustban meghatároztuk az összes N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, és Cu tartalmát. Munkánk során arra kívántunk választ kapni, hogy miként tükröződnek a talaj tulajdonságai a három vizsgálati évben, illetve az évek átlagában a must elemtartalmában.

A hat termőhely viszonylag hasonló humusztartalommal rendelkezett (1-2 %). Az AL oldható P_2O_5 -tartalom a csopaki területen kiugróan nagy volt (701 mg/kg). A többi termőhelyen inkább a gyengétől a közepes ellátottságig változnak a foszfortartalmak. Az AL oldható K_2O -tartalom már inkább jó, vagy igen jó ellátottságot mutat. Elmondhatjuk, hogy a must elemtartalma a talaj N, P, és K szolgáltató képességével nem mutatott összefüggést, talán csak egy-egy évben a talaj humusztartalma mutatott szorosabb összefüggést a must N tartalmával.

A Mustok N tartalma az irodalmi adatokhoz képest (400-1800 mg/liter) 132 mg/liter volt a vizsgált hat termőhelyen átlagosan.

A kálium tartalom a mustban a három év és a hat termőhely átlagában 1351 mg/liter volt, pontosan illeszkedve a szokásos 530-1800 mg/liter értéktartományba.

A kalcium tartalom átlagérték 84 mg/liter, a magnézium 79 mg/liter volt a mustban. Mindkettő elem tökéletesen illeszkedik az irodalmi adatok tartományába (60-100 mg/liter).

A vas átlagértéke 5 mg/liter volt, az irodalmi érték mustok esetében 2,5 mg/liter, mely borokban 4-15 mg/liter.

A réz átlagértéke a mustban 2,3 mg/liter volt, a cinké 0,8 mg/liter. A réz a 2003-as évben kissé nagyobb volt, mint a 2004. és 2005. években.

A cink tökéletesen illeszkedik az irodalmi értékekhez (0,5-5 mg/liter), míg a réz is elfogadható értéket ad, tekintettel a mustra.

Elfogadható összefüggést a talaj elemtartalma és a must elemtartalma között csupán a Ca és Mg esetében találtunk. Ez az összefüggés az évjárattól függően szoros, illetve nagyon szoros volt az egyes években, illetve a három évben együtt.

A vizsgálatok alapján nem tudunk lényeges különbséget kimutatni a különböző talaj típusok és a must összetétele között. A szőlő elemtartalmában és a must minőségében nagy szerepet játszik a talaj, de annak kialakítását a termőhelyi adottságok együttese (talaj, kőzet, klíma, időjárás) határozza meg.

Az eredményeket a mellékelt táblázatokban közöljük.

Talajminták elemtartalma 2003. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Mélység	Humusz	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O	HNO ₃ -as feltárással								
			cm.-ben	%	mg/kg		Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Cr
			mg/kg												
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	1,73	56,77	365,00	11000	1252	312	1836	21,70	14,20	6,15	0,47	4,35
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	0,89	63,41	246,60	11600	1143	290	1180	9,30	13,50	3,82	0,26	1,85
			20 - 40	1,04	34,95	209,90	9600	1121	232	1381	4,00	12,50	3,39	0,51	1,98
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	3,53	198,20	135,10	11500	1227	283	1295	38,60	13,50	8,19	0,55	2,91
			20 - 40	1,89	188,10	402,70	8900	1195	245	1295	38,60	12,10	8,19	0,76	2,91
			40 - 60	1,70	183,30	458,80	8800	1200	265	1287	50,80	14,50	7,67	0,55	3,19
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	1,76	165,25	567,20	8800	1153	304	1621	31,40	14,50	9,82	0,40	3,62
			20 - 40	1,75	186,66	633,00	7900	1204	299	1703	24,60	12,50	7,15	0,55	3,33
			40 - 60	1,89	500,00	676,30	10600	1204	337	1703	35,20	13,50	7,67	0,63	4,20
5.	olasz rizling	Csopak	0 - 20	1,06	634,80	614,00	13100	1469	533	599	43,40	17,00	5,18	0,36	1,85
			20 - 40	0,96	545,90	539,50	12600	1469	493	599	40,40	17,00	4,26	0,26	1,85
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0 - 20	0,69	184,00	494,30	1400	935	33,7	802	2,20	7,94	0,00	0,47	2,23
			20 - 40	0,27	20,00	138,30	1700	168	12,4	1248	2,20	13,80	0,00	0,51	2,77

Szőlőminták elem tartalma 2003. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Kénsavas-hidrogénperoxidos feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	318,00	130,00	1340,00	105,20	90,40	0,00	8,00	3,08	1,10
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	244,00	160,00	1880,00	101,60	93,80	0,00	10,20	2,16	1,20
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	244,00	140,00	1720,00	123,20	102,80	0,00	1,80	1,41	0,05
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	609,00	110,00	1830,00	111,70	92,60	0,00	1,80	1,21	0,00
5.	olasz rizling	Csopak	369,00	90,00	1410,00	117,50	115,60	0,00	4,90	1,13	0,30
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	243,00	130,00	1420,00	73,60	73,00	0,00	1,80	0,73	0,05

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Sósavas hidrolízises feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	111,70	87,80	0,36	3,00	2,10	0,05
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	55,60	89,50	0,00	2,80	1,70	0,58
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	109,80	94,80	0,00	2,80	1,40	0,00
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	72,20	89,70	0,00	2,80	1,20	0,00
5.	olasz rizling	Csopak	0,00	0,00	0,00	106,10	108,20	0,00	2,80	0,61	0,10
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0,00	0,00	0,00	68,30	72,80	0,00	2,00	0,73	0,08

Talajminták elemtartalma 2004. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Mélység	Humusz	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O	HNO ₃ -as feltárással					
			cm.-ben	%	mg/kg		Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
									mg/kg			
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	1,14	59,20	218,70	630,00	667,00	129,70	454,00	4,06	1,66
			20 - 40	1,10	104,79	185,40	540,00	607,00	124,20	380,00	2,07	1,80
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	1,35	33,44	247,60	3955,00	1683,00	108,70	416,00	9,26	1,73
			20 - 40	1,45	70,52	292,90	3674,00	1560,00	108,70	537,00	6,94	2,24
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	1,94	175,35	327,70	7646,00	1395,00	168,70	361,60	34,15	3,73
			20 - 40	1,97	189,14	232,90	6374,00	1452,00	171,70	388,90	27,80	2,20
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	1,90	156,60	615,80	3658,00	1321,00	182,00	446,00	22,01	2,73
			20 - 40	1,96	353,63	702,80	3582,00	1281,00	189,00	446,00	27,80	2,40
5.	olasz rizling	Csopak	0 - 20	1,26	774,54	452,50	13839,00	2589,00	201,30	245,60	17,19	2,65
			20 - 40	0,97	569,11	410,70	13624,00	2589,00	207,40	221,90	18,21	4,15
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0 - 20	1,10	69,51	259,40	14630,00	2188,00	162,60	427,10	7,14	4,15
			20 - 40	1,65	264,14	244,60	10382,00	1655,00	160,70	437,60	10,12	3,43

Szőlőminták elemtartalma 2004. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Kénsavas-hidrogénperoxidos feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	289,00	135,00	1627,00	130,40	109,30	0,21	10,00	1,10	1,07
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	275,00	92,00	1698,00	50,00	100,20	0,32	6,70	1,00	1,32
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	504,00	110,00	1430,00	105,40	100,90	0,40	4,20	2,10	1,59
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	509,00	65,00	1430,00	64,80	93,60	0,00	8,20	1,00	2,50
5.	olasz rizling	Csopak	299,00	67,00	1274,00	111,90	103,70	0,60	8,00	0,60	0,83
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	646,00	134,00	1578,00	62,20	97,90	0,50	3,85	2,60	0,83

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Sósavas hidrolízises feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	89,30	99,60	1,05	2,70	1,30	0,67
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	55,40	94,90	0,65	2,70	1,20	4,16
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	45,60	91,70	0,43	2,40	1,90	0,47
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	59,90	91,10	0,08	5,30	1,00	0,75
5.	olasz rizling	Csopak	0,00	0,00	0,00	70,60	102,60	0,53	3,60	0,40	0,44
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0,00	0,00	0,00	47,00	93,60	0,53	3,60	1,90	0,91

Talajminták elemtartalma 2005. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Mélység	Humusz	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O	HNO ₃ -as feltárással					
			cm.-ben	%	mg/kg		Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/kg									
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	1,21	107,30	293,20	2988,00	1081,00	236,90	417,00	4,75	1,07
			20 - 40	1,26	111,90	219,40	2195,00	1043,00	176,10	417,00	4,66	1,40
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0 - 20	1,63	282,70	391,70	1221,00	1153,00	184,90	485,00	7,72	2,08
			20 - 40	1,90	206,50	296,20	1221,00	1153,00	143,80	485,00	5,82	1,34
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	1,84	168,20	366,60	3146,00	1214,00	259,80	413,40	15,35	1,82
			20 - 40	2,08	194,60	269,90	2912,00	1117,00	234,20	412,40	20,80	1,80
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0 - 20	2,10	255,00	502,10	1550,00	948,00	369,90	475,90	16,07	1,26
			20 - 40	2,08	279,70	405,00	1257,00	948,00	347,10	531,90	17,40	1,71
5.	olasz rizling	Csopak	0 - 20	2,37	695,20	431,10	2500,00	1559,00	472,40	261,70	15,11	1,83
			20 - 40	2,08	822,20	421,30	2500,00	1464,00	465,00	286,00	15,35	1,83
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0 - 20	1,45	98,30	326,90	1348,00	969,00	242,30	475,90	26,39	3,07
			20 - 40	1,38	69,30	281,50	1323,00	1011,00	212,30	475,90	26,80	1,25

Szőlőminták elemtartalma 2005. év

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Kénsavas-hidrogénperoxidos feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	412,00	205,00	1066,00	50,70	41,01	0,66	3,58	1,13	0,51
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	295,00	168,00	1058,00	32,60	39,71	0,66	3,58	1,55	0,63
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	557,00	179,00	1037,00	86,80	47,43	0,70	3,58	1,96	0,49
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	694,00	148,00	812,00	37,50	43,67	0,49	3,80	0,88	0,48
5.	olasz rizling	Csopak	652,00	150,00	916,00	93,50	48,33	0,45	4,60	0,84	0,44
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	348,00	154,00	787,00	57,70	33,77	0,29	2,30	2,02	0,42

Must száma	Szőlő fajta	Származási hely	Sósavas hidrolízises feltárás								
			N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
			mg/liter								
1.	chardonnay	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	42,63	78,83	0,61	2,86	0,36	0,33
2.	cabernet	Gyöngyöspata, Fajzatpuszta	0,00	0,00	0,00	28,87	66,30	0,66	2,39	0,32	0,33
3.	chardonnay	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	46,16	85,36	0,58	2,39	0,32	0,25
4.	cabernet	Gyöngyöspata, Cserepes	0,00	0,00	0,00	16,90	66,58	0,45	2,30	0,32	0,25
5.	olasz rizling	Csopak	0,00	0,00	0,00	27,97	79,12	0,53	3,26	0,56	0,22
6.	muskotály	Ostoros, Szilvás dűlő	0,00	0,00	0,00	27,97	58,47	0,26	2,96	1,67	0,17

Összefoglalás

A magyarországi reliktum, ill. fosszilis vörös talajok humuszminőségi, mikromorfológiai és tápanyaggazdálkodási vizsgálata során elért eredmények:

A humusztartalmat Tyurin módszerével, a humuszminőséget Hargitai eljárásával vizsgáltuk.

A humusztartalom alapján három csoportot képeztünk: 2 %-nál nagyobb, 1-2 % között és 1 %-nál kisebb humusztartalmú talajok.

A stabilitási számok és humuszminőséget jellemző görbék alapján megkülönböztetünk:

Nagy stabilitási koefficiensű, jó humuszminőségű talajokat,

Közepes stabilitási koefficiensű humuszos talajokat és

Kis stabilitási koefficiensű, gyengébb humuszminőségű talajokat.

A fosszilis vörösagyagok humusza viszonylag rosszabb minőségű, hasonlít a trópusi ferrallitos talajokéhoz. A művelt reliktum vörös talajok humusztartalma és minősége kedvezőbb.

A talajtani és mikromorfológiai vizsgálatok alapján a magyarországi talajokat több csoportba soroltuk:

1. Tokaj-Hegyalja vörösagyagai. Riolittufa mállásterméke, 40 % montmorillonitot és kevés kaolinitet tartalmaz.
2. Cserehát- és Szalonnai-hegység vörösagyagai. Jelentős montmorillonit tartalommal.
3. Aggteleki-karszt, Tornai-dombság és Bódvavölgy vörösagyagai. Tartalmaz kaolinitet és montmorillonitot.
4. Bükk hegység vörös talajai. Tartalmaz illitet, kaolinitet és montmorillonitot.
5. Északi-középhegység és az Alföld É-i pereme között előforduló vörösagyagok. Általában eltemetett talajok. Tartalmazznak montmorillonitot és kaolinitot.
6. Nyugat-magyarországi peremvidék vörös talajai.
 - a. Kőszegi-hegység vörös talajai. Idős, helyben maradt ferrallitos talajok.
 - b. Őrség vörös talajai. Áthalmozott siallitos és ferrallitos mállástermékek.
7. Permi homokkőven képződött vörös talajok. Viszonylag sok bennük a hematit és goethit.
8. Dunántúli-középhegység bauxitos képződményei:
 - a. Uralkodóan allitos összetételű vörösagyagok
 - b. Allitos jelleget mutató bauxitos vörösagyagok.
9. Dunántúli-dombság vörösagyagai:
 - a. A pannóniai felszín mállástermékei.
 - b. Mecsek- és Villányihegység vörösagyagai. Terra-rossa képződmények.

Mikromorfológiai megállapítások:

A duzzadás-zsugorodás a vázrészek körül foltokban, zónákban az alapanyag orientálódását idézi elő, pl. a Gödöllő, Gyöngyöstarján, Hatvan, Jósvafő stb. mintáknál. Az ismétlődő duzzadás-zsugorodásnak megfelelő mikromorfológiai sajátságok: nyomási bevonatok, kialakulása (Jósvafő, Szurdokpüspöki), ill. ezek degradációja (Mád, Muzsla, Salgótarján stb.), valamint az alapanyag jelentős orientálódása (Kakasd, Szekszárd).

A pórusok menti agyagmobilizáció jelei a bevonatok, szegélyek és kitöltések, melyek képződhetnek bemosódással, illuviációval (Gödöllő, Salgótarján, Nagygombos, Mád, Mátrakeresztes stb.). Számos esetben az agyagbevonatoknak és kitöltéseknek több „generációja” különíthető el (Kővágószőlős, Muzsla, Valkó), ami több agyagbemosódási szakaszra utal.

A szabálytalan alakú, át- és ráeső fényben fekete kiválások mangán, ill. mangán-vas kiválások, valószínűleg in situ keletkeztek. Gyenge vízhatásra utalnak a mangánszegélyek, ill. bevonatok. A goethites, kaolinites alapanyagban a koncentráció keletkezésének kezdeti

szakaszában a goethit dúsulásával egy külső vöröses és egy vörösből barnás színű zóna képződik. A lekerekített és éles határvonalú vas-mangán borsók az áthalmozás jelei.

A gyöngyöstarjáni, ostorosi és csopaki talaj és szőlőminták vizsgálata alapján a szőlő elem felvétele a vörösmartyag elemtartalmával mutat összefüggést. A korreláció erősségét általában a Fe, Mn mennyisége határozza meg.