

Nagymarosy András (ELTE), Szabó József (TAKI), Bakacsi Zsófia (TAKI): Tokaj – kőzetek, talajok, borok...

A tokaji bor Magyarország egyik nemzeti szimbóluma. Termőfaja, a Tokaji-hegység délkeleti lejtője, hazánk ásványi nyersanyagokban és földtani természetvédelmi értékekben egyik gazdag vidéke, az UNESCO Világörökség részét képező ún. „kültúrtáj”, amely szintén szorosan kapcsolódik a vidék arculatát meghatározó földtani képződményekhez.

Tokaj geológiájának és borának komplex tanulmányozása a 19. sz-ra nyúlik vissza, amikor Szabó József (a világon első „borgeológiai” térképként) elkészítette „Tokaj-Hegyalja földtani és szőlőművelési térképét”, valamint a kőzeteket, talajokat, és a szőlő- és borkultúrát részletesen leíró négy nyelvű „Tokaj-Hegyaljai albumot”. Hosszú szünet után, 2014-15-ben az MTA ATK Talajtani és Agrokémiai Intézete folytatott, az előzőhöz mérhető volumenű szőlészeti központú talajtérképezést, amely a legmodernebb térinformatikai eszközökkel rögzítette csaknem ezer sekélyfúrás és felszíni talajszelvény sokoldalú elemzési adatait, beleértve a talajtakaró alatt található alapkőzetet is.

Kőzetek: Tokaj-Hegyalja vázlatos földtani felépítése

Ez a geomorfológiailag déli, délkeleti kitétettségű hegyláb terület az egykori, miocén, bádai és szarmata korú (11-15 millió éves) szigettenger vulkánjainak eróziós maradványa. A tokaji Kopasz-hegytől észak felé haladva Sárospatakig a fiatalabb, 11-14 millió éves szarmata korú vulkáni lávák, tufák és agyagos üledékek vannak a jelenlegi felszínen, míg ettől ÉK-re Sátoraljaúj helyig az idősebb 14-15 millió éves bádai korú vulkáni tufák, agyagos üledékek követhetők. A Tokaji-Hegyaljai egykori vulkánok anyaga többnyire magas, 65-75% SiO₂ tartalmú riolit vagy dácit láva vagy tufa, melyek főleg világos vulkáni üvegből állnak. A szőlővel telepített dűlők nagyrészt ezekhez a kőzetekhez kötődnek. A riolitok mellett alárendelt szerepet játszik a közepes, 55-65% SiO₂ tartalmú andezitek lávaanyaga.

A középső miocén előtti lepusztulási felszínre rakódott le a terület legidősebb vulkáni képződménye, a *bádai korú 14-15 millió éves* riodácit tufa és ignimbrít, (az úgynevezett „középső riolittufa”). A vidék süllyedésével párhuzamosan az előre nyomuló tenger elborította a mai hegység vidékét és ott vékony, agyagos, sekélytengeri üledékeket rakott le. A vulkáni árpitroklasztikumok tehát jórészt tengerbe hullottak, mintegy 100 méteres vastagságban. A bádai korszak fiatalabb szakaszában tengeralatti és részben szubvulkáni andezites-dácitos vulkanizmus folyt. A *szarmata korszakban, 13 millió évvel* ezelőtt újabb, 100 méternél is vastagabb riolit piroklasztikum terült szét a Tokaji-hegység területén. A tenger sótartalma lecsökkent, az egykori összefüggő tengermedence kisebb lagúnák sorává, szigettengerré változott. A riolit-riodácit fő produktumát az összesült vulkáni hamuból képződő ártufa hullámok jelentik. A szarmata-korszak fiatalabb szakaszában főként piroxénandezitek, piroxén-amfibolandezitek szubvulkáni és vulkáni tömegei képződtek. Ekkor jött létre a tokaji Kopasz-hegy piroxéndácitos vulkáni tömege is.

A felső szarmata – alsó pannóniai korszak (10-12 millió év) határán jelentkező harmadik - de az előzőeknél kisebb jelentőségű - vulkáni maximum ismét riolit, riodácit vulkánokat hozott létre Erdőhorváti és Tolcsva környékén. A vulkanizmus Sárospatak térségében egy kis - ma már eltemetett - bazaltvulkán képződésével, mintegy 9,0-9,4 millió éve fejeződött be. A vulkanizmussal egyidejűleg és azt követően a vulkáni utóműködés számos fajtája hagyta ott nyomát Tokaj-Hegyalja vulkáni kőzetein. Az utóvulkáni működések anyagáramlásai, a forró vizek hihetetlenül meggyorsítják a vulkáni üveg az elbontását, szinte elébe mennek a felszíni mállásnak. A feláramló hévizekkel jelentős mennyiségű alkália, - kálium és nátrium -, valamint nyomelemek

egész sora vándorolt a felszínre és gazdagította a bontott vulkáni kőzetet, valamint változatos agyagásványosodást és zeolitosodást idézett elő. A *pleisztocénben (mintegy 2,6 millió éve)* Tokaj-Hegyalja déli peremét Mezőzombortól Szegig terjedő szélfúttá lösz borította be, amely köténszerűen illeszkedik a vulkáni hegyek lábához. A vályog-homokos vályog mechanikai összetételű lösz karbonáttartalma ritkán haladja meg a 10 %-ot. A leghíresebb szőlőtermő lösztakaró a tokaji Kopasz-hegyet fedi.

Talajok – „nyirok, kőpor, sárga föld”

A talajok szerepe meghatározó a szőlő metabolizmusában. A jó szőlőtermő talaj sok más tulajdonsága mellett biztosítja a szőlő legfontosabb „ásványi” tápanyagai”-t, kemizmus irányítja a tápanyag-felvehetőség lefolyását, vízháztartása pedig meghatározó a szőlő egész életciklusában. A gazdag duzzadó agyagásvány tartalom jelentősen megnöveli az elérhető tápanyag koncentrációját. Tokaj-Hegyalja klasszikus talajtípusait már Szabó József leírta, összhangban az akkori és a mindennapi gyakorlattal. *Nyirok*: vulkáni kőzetek málladékából keletkezik, jelentős agyagtartalommal, gyakori kőzettörmelékkal. Agyagtartalmától függően jó, vagy erősen víztartó, közepes, vagy gyenge vízvezető képességű. Vörös színét a vas-hidroxid adja, mely a növekvő humusztartalomtól egyre sötétebbre válik. *Kőpor*: Savanyú vulkáni kőzetekből fizikai aprózódással keletkezik, mechanikai mállás következtében létrejött vázta. Kevésbé kötött, nem képlékeny, gyengén víztartó. Hőkapacitása rossz, ezért a szőlőtöke szárazságban hamar kiszárad, télen kifagy. *Sárga föld*: fajtái a lejtőtörmelékkal, kőzettörmelékkal, fosszilis talajjal kevert lejtőlösz és löszvályog, valamint a Tokaji-hegyen vagy az Olaszliszkától északra fekvő dombokon található homokos lösz. Jó vízgazdálkodású, jó víznyelő- és vízvezető képességű, a felszínközeli alacsony mésztartalmú talajféleség. A mélyebb rétegekben gyakori az erős, másodlagos karbonát felhalmozódás. A lösz elsősorban a hegység déli peremére jellemző, a Tokaji hegy délkeleti részén még 405 méteres magasságban is előfordul. A talajképző kőzeteken az uralkodó, vagy jellemző talajképződési folyamatok eredményeként változatos genetikájú talajok alakulhatnak ki, a mai terminológia szerint: a „nyirok” megjelenhet, mint erubáz talaj, vagy anyagbemosódásos, vagy pszeudoglejes barna erdőtalaj, a „kőporos” szelvények jellemzően a vázta talajokhoz vagy a kövesföldes kopárokhoz sorolhatók, míg a „sárga föld” leginkább a földes kopár és a barnaföld kategóriákba esik. A vizsgált terület nagy része közepesen-erősen lejtős, ahol a talajképző folyamatok hatását felülírja az anyagáthalmazás, ezért a hazai osztályozásban a feltárt talajok többsége *összefoglalóan erdőtalaj eredetű lejtőtörmelék talajnak* minősíthető, melyek képződése során a lejtők felső részéről származó talaj-anyag a lankás részekben felhalmozódik, és a feltalaj a jelenlegi helyén talajfejlődési szempontból nincs genetikai kapcsolatban a talajképző kőzettel. Jelenleg 0-200 cm mélységig terjedő, rétegzett, 25*25 m térbeli felbontású alap- és származtatott térképek állnak rendelkezésünkre a tokaji talajok színéről, kövességéről, humusztartalmáról, a termőréteg vastagságáról, a talajképző kőzetről, keménységéről, pH-járól és mésztartalmáról, a fizikai talajféleségéről és genetikai talaj típusáról és az ezekből származtatott paramétereiről (pl. szelvény 120 cm-ig hasznosítható vízkészlete).

Borok

A tokaji bor szemléletes példája annak, hogy a – kedvező klimatikus viszonyok mellett – a domborzati viszonyoknak, a talajnak és az alapkőzetnek meghatározó hatása van a bor magas minőségére. A minőség igényével szembeállítva a terület nehéz művelhetősége miatt a tokaji borok termésmennyisége sokszor nem összehasonlítható más területekkel, de magas kategóriájú borok esetében ez csak másodlagos szempont.

A meghatározó földtani-talajtani viszonyok a tokaji borok néhány általánosan ismert tulajdonságában is tükröződnek:

közepesenél nagyobb testű vagy testes jelleg, magas cukortartalom – okai az átlagosnál nagyobb, vulkáni morfológiára jellemző meredek lejtőszögekből levezethető jó besugárzási viszonyok, a magas talajfajhő

mineralis – ízvilág – a borokban feltűnő sós jelleg a talajból származó alkáli ionok hatásának köszönhető, míg sok más ion mellett pl. a Mg felelős a borok mineralitásáért

jellegetesen hangsúlyos savérzet – tudományosan nem ismert az oka, de a tapasztalat szerint gazdag, ásványi tápanyagokban gazdag kőzeteken kialakult talajokon rendszeresen masszívabb, intenzívebb savú borok teremnek, mint a tápanyagokban szegényebb talajokon „*késleltetett*” fejlődési ízgörbe – más termőterületekhez képest későbbre húzódó csúcsra-érés, hosszú tartózkodás az érett bor ízgörbéjének platóján, lassú lecsengés.

Löszbor vagy vulkáni bor? – A tokaji borok palettáján jellegzetes minták esetében néha hangsúlyosan meg lehet különböztetni az ún. vulkáni és löszborokat, amint azt az alábbi összehasonlításuk is mutatja:

A *löszborok* nutriensekben mérsékelten gazdag löszös alapkőzeten teremnek, jó vízellátottság mellett; gyakran közepes testű borok, közepes vagy magas alkohollal és/vagy maradékcukorral; mérsékelt mineralitással; savkészletük gyakran sokrétűbb, változatosabb, mint a vulkáni boroké, köszönhetően a karbonátgazdag alapkőzetnek; korábban érnek, a száraz borok eltarthatósága a vulkáni borokéhoz képest valamivel rövidebb; ***lágy és elegáns borok***. A *vulkáni borok* nutriensekben gazdag, többnyire tufás-ignimbrites alapkőzeten teremnek, rossz vízellátottság mellett; általában nagy testű borok, magas alkohol és/vagy maradékcukorral; intenzív mineralitással; magas savérzet, amely azonban gyakran egyértelmű, kevésbé komplex, mint a löszboroké; később érnek, a száraz borok eltarthatósága a löszborokéhoz képest valamivel hosszabb; ***súlyos és dinamikus borok***. Alacsonyabb savtartalom esetén, főként az édes boroknál, az intenzív mineralitás sikeresen egyensúlyozza a magas cukorszint hatását.

