

Magyarország vulkanikus terroirjai

Összeállította

Dr. Pál-Molnár Elemér

egyetemi tanár, kutatócsoport-vezető

GeoTerroir Kutatócsoport

SZTE TTIK Földrajz- és Földtudományi Intézet Geológia Tanszék

A tanulmány szerzői

Pál-Molnár Elemér¹, Harangi Szabolcs², Szepesi János^{1,3}, Haranginé Lukács Réka^{2,4},
Raucsik Béla¹, Sági Tamás⁵, Gál Péter^{2,5}, Kiri Luca¹, Szemerédi Máté¹

¹SZTE TTIK Földrajz- és Földtudományi Intézet Geológia Tanszék, GeoTerroir Kutatócsoport

²ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék és HUN-REN-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport

³HUN-REN Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, Debrecen

⁴HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet, Budapest

⁵ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest

© SZTE GeoTerroir Kutatócsoport

© Pál-Molnár Elemér

Hivatkozás, mint: Pál-Molnár, E., Harangi, Sz., Szepesi, J., Lukács, R., Raucsik, B., Sági, T., Gál, P., Kiri, L., Szemerédi, M. (2024): Magyarország vulkanikus terroirjai. SZTE GeoTerroir Kutatócsoport, kézirat, Szeged, 14p.

Rövid hivatkozás: Pál-Molnár et al., 2025

Szeged, 2025

1. Epilógus vs. prológus

Van amikor az epilógus megelőzi a prológust. Így van ez ebben a tanulmányban is. Néhány fontos tényszerű fogalmat – a jobb érthetőség kedvéért – már az elején tisztáznunk, értelmeznünk kell!

1.1. Vulkanikus bor?

A tanulmány alapvető kérdése – úgy általában –, hogy létezik-e egyáltalán vulkanikus bor, és ha igen, akkor ez mit is jelent? A vulkánok hatása a szőlőültetvényekre a borkészítés egyik legrégebbi és leglenyűgözőbb aspektusa, amely egyedi és utánozhatatlan borokat kínál nekünk. Az egyedi ízekkel és komplexitással rendelkező bor a tápanyagban (ásványi anyagban) gazdag vulkanikus talajoknak köszönhető.

Nem a bor vulkanikus, hanem az alapkőzet és a rajta létrejövő talaj, a szőlő pedig ezen a vulkanikus eredetű talajon terem.

A vulkanikus alapkőzet és talaj meghatározó terroir jelleg, a geoterroir fontos része.

Mindezek tükrében javasoljuk a vulkanikus bor megnevezés helyett a vulkanikus terroir használatát (akár a borospalack címkéjén is feltüntetve).

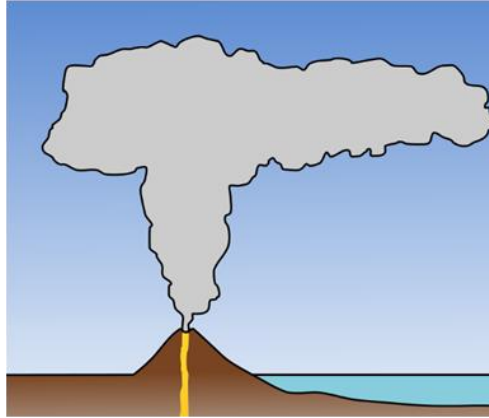
1.2. Néhány szót a terroirról!

A minőség, az ízek és aromák hatalmas változatosságának magyarázata nem egyszerű feladat, és ami minket lenyűgöz, az a geológia és a geológia relatív szerepe annak meghatározásában, hogy mely szőlőültetvények a győztesek és vesztesek. Számos tényező befolyásolja a bor karakterét, amelyeket általában a francia eredetű „terroir” kifejezéssel foglalunk össze. Mi a terroir? A terroir annak a környezetnek az összessége, vagyis a „helyérzete”, amelyben a szőlő terem. A kifejezésnek már-már misztikus jelentéstartalma van, de magában foglalja mindazon tényezőket, amelyek együttesen határozzák meg egy borvidékről, vagy ezen belül egy kisebb területről (termelőtől, dűlőről) származó bor egyediségét. Ezek a tényezők a geológiai adottságoktól (alapkőzet és az abból eredő talaj, geológiai idő, stb.) kezdve az éghajlaton és a szőlőművelési gyakorlaton keresztül a borász szakértelméig és a fogyasztó közönségig terjednek, beleértve a kulturális hátteret és a hagyományokat is. Annak érdekében, hogy jobban megértsük egy borvidékről származó bor egyediségét, ezeket a tényezőket azonosítanunk és tanulmányoznunk kell. Ez természetesen alapvetés, de az esetek többségében elszalasztjuk a tudomány adta lehetőségeket, a tudományos értelmezést. Az alapkőzet, az ásvány, a kémiai elem (kation, anion) és a talaj egy adott földrajzi és éghajlattani térben a terroir fontos elemeit képezik. Ez nem más, mint a geoterroir. Nyilvánvaló, hogy egy jelentős területet (borvidéket) nagyjából hasonló időjárási viszonyok befolyásolnak, így a szomszédos, gyakran azonos tengerszint feletti magasságban és lejtőirányultságban fekvő szőlőültetvényekből származó borok minőségének eltérése nem magyarázható pusztán az éghajlati különbségekkel. Ezáltal a hangsúly a geológiára, mint a szőlő karakterének kulcsfontosságú befolyásoló tényezőjére helyeződik. Tanulmányunk elsősorban a geoterroir vulkanológiai (mágnás kőzetek, ásványok, elemek, vulkanikus talaj) vonatkozásával foglalkozik.

Nagyon nagy hiba lenne azonban, ha a geoterroirt önmagában próbálnánk ráerőltetni egy borvidékre és fetisizálnánk azt. Egy pillanatra sem feledkezhetünk meg a borvidék kulturális adottságairól, hagyományairól, de még a borász művészetéről sem!

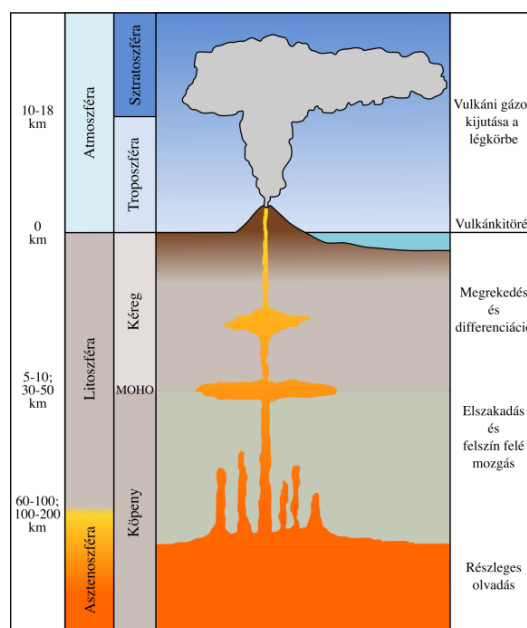
1.3. Milyenek Magyarország „vulkanológiai” adottságai az egyes borvidékeket illetően?

Még mielőtt – ezt az elsőre nem is olyan bonyolultnak tűnő – kérdést megválaszolnánk, tisztázzuk, hogy mit is jelent a vulkán, a vulkáni működés. A vulkán – magyarul találóan a tűzhányó – a közhiedelemmel ellentétben nem csak az 1. ábrán látható kúp alakú hegyet jelenti, amelyből időnként lávafolyamok ömlenek ki, vagy éppen „tűzijáték”-szerűen magma robban ki. A kérdés ennél bonyolultabb választ igényel.



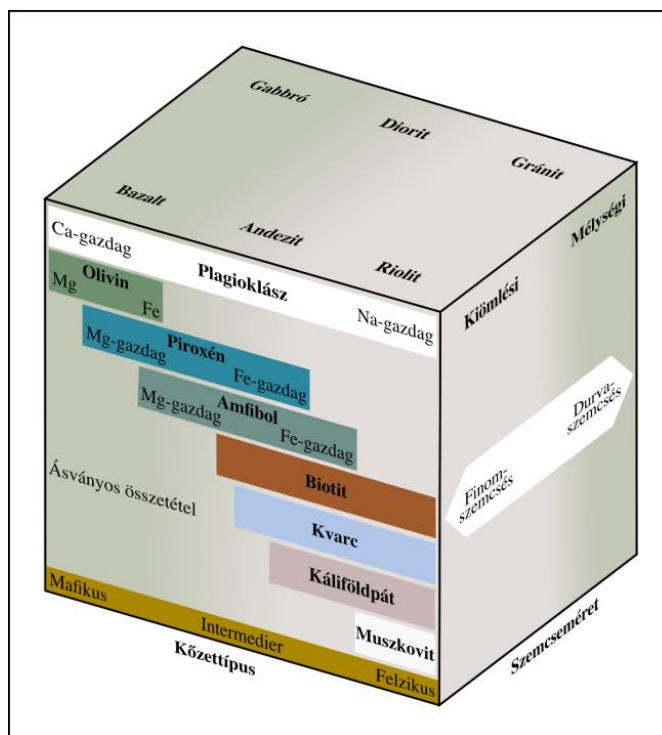
1. ábra A vulkán megjelenése a hétköznapi értelmezésben

A vulkáni kúp (amennyiben egyáltalán van ilyen) csak egy nagyon kis (kétségtelenül fontos) része egy nagyobb szerkezetnek, mégpedig a vulkáni-plutoni rendszernek. A vulkáni-plutoni rendszer (szerkezet) a mélység függvényében négy szintre, folyamatra osztható: a földköpeny részleges olvadása (asztenoszféra), az olvadék/magma elszakadása és felszín felé mozgása (litoszféra), az olvadék/magma megrekedése és differenciációja (földkéreg), valamint a vulkánkitörés (felszín) (2. ábra). A magma a közhiedelemmel ellentétben nem a földkéreg alatti, folyékony halmazállapotú, áramló mozgást végző földövből származik, hanem jellemzően egy úgynevezett gyökérszóna, a litoszféra (litoszféra=földkéreg+a földköpeny legfelső része) alsó és a földköpeny felső részét (a litoszféra alatti asztenoszférát) alkotó, különböző, már korábban kialakult szilikát ásványokból álló kőzetek részleges megolvadásával jön létre. A gyökérszónában található forráskőzetek fejlődéstörténete és összetétele eltérő.



2. ábra A vulkáni-plutoni rendszer

A forráskőzetek, valamint a magma kialakulásához vezető folyamatok közötti különbségeket csak a globális tektonikai (lemeztektonikai) helyzet figyelembevételével együtt érthetjük meg. A gyökérvonalban végbemenő folyamatok vizsgálata fontos szerepet játszik abban, hogy megértsük, miért épp a Föld adott pontjain alakulnak ki a vulkánok, mi befolyásolja a magma összetételét vagy milyen jellegű kitörést (effuzív, azaz „csendes”, lávaöntéses, avagy expozív, azaz robbanásos) produkálnak a tűzhányók. A magma összetétele, viszkozitása, felemelkedési sebessége, vízzel történő kölcsönhatása és kigázosodása mind-mind hatással vannak arra, hogy a magma effuzív módon, lávafolyásként, vagy lávadómként, esetleg heves robbanások kíséretében kerül a felszínre. Valamennyi aktív vulkán gázokat bocsát a légkörbe, olykor akár napi többtízezer tonnát, mindezt akár anélkül, hogy a folyamatot heves robbanások kísérenék. A felbuborékosodó magma kigázosodása a felszíntől számítva akár több kilométer mélységben is történhet, amelyet nem kísérnek robbanásos kitörések. Az expozív vulkáni működésnek különösen kedvez a magma gyors felszín felé történő mozgása. A nagy energiájú robbanásos kitörések során a vulkáni „hamu” és gázok akár 40 km magasságba is feljuthatnak az atmoszférába, de a gázok akár a légkör ennél magasabb régióit is elérhetik. Azonban nem minden magma éri el a felszínt! A 2. ábrán jól látható, hogy a mélyben keletkező magmának csak egy kis része jut a felszínre, többsége a litoszféra különböző mélységeiben megakad, és ott kristályosodik ki. Vagyis a vulkánok alatt változatos alakú és kiterjedésű magmatározók („magmakamrák”) húzódnak. A vulkáni kőzetek a felszínre került magma megszilárdult képviselői. A felszínre törő magma összetételét a felszín alatti folyamatok alakítják ki, a kitörés jellegének alakulását a magma összetétele határozza meg. A magma vagy a felszíni láva összetétele adott esetben csak csekély mértékben különbözik, vagyis, az adott magmás kőzetek kémiai és ásványos összetétele lényegében ugyanaz a mélységben is, mint a felszínen. A 3. ábrán szemléltetjük, hogy pl. a riolit ugyanazokat a kémiai elemeket (ásványokat) „hozza” a vulkanikus talajba, mint a gránit, a gabbró ugyanaz, mint a bazalt, az andezit ásványtanilag, kémiailag megegyezik a diorittal. A vulkáni-plutoni rendszerben létrejövő mélységi és vulkáni kőzetek, elsősorban tektonikusan, a litoszféra intenzív vertikális és horizontális mozgásai eredményeként – geológiai időben értelmezve – megváltozott mélységbe, azaz új nyomás (P) és hőmérsékleti (T) viszonyok közé kerülhetnek. Kémiai anyaguk ekkor nem az új körülményeknek megfelelő (minimális energiájú) ásványtársaságban van, ezért átalakulnak. Ezt a folyamatot metamorfózisnak nevezzük. Azt, hogy adott PT -viszonyok mellett milyen ásványok, és ezen keresztül milyen metamorfitek keletkezhetnek, lényegében az eredeti kőzet (protolit) kémiai és ásványos összetétele határozza meg. A kvarc és földpát dominanciájú protolit kőzetek közé tartozik a magmás eredetű gránit és riolit is. Kémiailag igen egyszerű rendszerek, a K^+ , Al^{3+} és a Si^{4+} a legfontosabb kationok. Mivel ebben a rendszerben széles PT -tartományban a kvarc, a földpát és a csillámok (biotit, muszkovit) a stabil ásványok, a fenti kiinduló kőzetek metamorfózisával keletkező metagránit, metariolit és gneisz (maggmás protolit esetén ortogneiszről beszélünk) is ezen ásványfázisokat tartalmazza. Az andezit (diorit), bazalt (gabbró) metamorfózisával keletkezett kőzetek összetételére a Fe-, Mg-, Ca-szilikátok dominanciája jellemző. Mivel az eredeti magmás kőzetek H_2O -t lényegében nem tartalmaznak, és nagyon magas hőmérsékleten keletkeztek, alacsony hőmérsékletű metamorfózis során ásványai instabillá válnak, és például a metabazalt esetében OH-tartalmú fázisokká (zeolitok, klorit, amfibol) alakulnak át. A metagránit, metariolit, ortogneisz vagy éppen a metabazalt is a vulkanikus terroir részét képezik.



3. ábra A vulkáni-plutoni rendszerben létrejövő legfontosabb mélységi és vulkáni kőzetek nevezéktana, színe (felzikus, intermedier, mafikus), ásványos összetétele és a kőzetalkotók szemcsemérete

Értelmezésünk szerint a vulkanikus (geo)terroir nemcsak a szűk értelemben vett vulkáni (kiömlési) kőzeteket, hanem a mélységi (plutoni) magmás kőzeteket és a magmás eredetű metamorf kőzeteket is magában foglalja.

A 1. táblázatban példaként mutatunk három magyar borvidéket, három különböző vulkanikus terroir kőzettel (riolit lapillitufa – vulkáni kőzet, gránit – plutoni kőzet, ortogneisz – metamorf kőzet) és ugyanolyan, vagy nagyon hasonló főelem-geokémiai összetétellel (természetesen az ásványos összetétel is ugyanaz!) (bővebben a borvidékek bemutatásánál).

1. táblázat Vulkanikus, plutoni és metamorf terroir kőzetek főelem-geokémiai összetétele

Kémiai összetétel (tömegszázalék)	Tokaji borvidék	Etyek-Budai borvidék	Soproni borvidék
	Riolit lapillitufa (vulkáni kőzet)	Gránit (plutoni kőzet)	Ortogneisz (metamorf kőzet)
SiO ₂	72,89	71,66	72,80
Al ₂ O ₃	12,47	14,19	15,03
Fe ₂ O ₃	1,84	1,99	1,45
MnO	0,05	0,05	0,04
MgO	0,16	0,57	0,33
CaO	1,02	0,76	0,49
Na ₂ O	2,53	3,58	2,83
K ₂ O	5,18	4,48	5,60
P ₂ O ₅	0,05	0,08	0,30

Az ásványos összetétel – implicite a kémiai összetétel – ismeretében nem meglepő, hogy a hasonló talajképző üledékek – a talaj hasonló szervesen szilárdanyagának kialakulása – a hasonló mállási folyamatok (fizikai mállás, kémiai mállás) és a geológiai idő függvénye. A többszakaszos mállási sor végén az ásványok, vagy a vulkáni kőzetekre jellemző kőzetüveg kisebb fajlagos tömegű, nagyobb illóanyag-tartalmú másodlagos ásványokká alakulnak át. A talajképző üledék (ásványtani és szemcse-) összetétele a felelős a különböző genetikai talajtípusok (többek közt a vulkanikus talaj) kialakulásáért is.

A magyarországi borvidékek vulkanikus talajai nem fiatal (recens) vulkáni talajok (mint például Szicília vagy a Kanári-szigetek esetében). Magyarország területén több, mint 2 millió éve nem volt aktív vulkáni működés. Nagyon fontos kiemelni a geológiai idő szerepét a talajképződésben, mivel a vulkanikus talajok nem a friss vulkáni anyagon (piroklast, láva, stb.) jöttek létre, hanem akár több 10 millió éves vulkáni, plutoni kőzeteken.

Azt is szem előtt kell tartanunk, hogy milyen elemekre (ionokra) („ásványi anyagokra”) van szüksége szőlőnek a növekedéshez, mit „eszik” a szőlő a talajból (vagy a műtrágyából). A szőlőnek a természetben megtalálható 94 elem közül, mindösszesen 17 elemre van szüksége: a főelemek (>0,1 tömegszázalék) közül az elsődleges nitrogénre (N), foszforra (P), káliumra (K) és másodlagos kénre (S), magnéziumra (Mg) és kalciumra (Ca), valamint a nyomelemek (<0,1 tömegszázalék) közül pedig a cinkre (Zn), a bórra (B), a vasra (Fe), a mangánra (Mn), a rézre (Cu), a molibdénre (Mo), a nikkelle (Ni) és a klórra (Cl). Hozzájön a vízből és a levegőből a szén (C), a hidrogén (H) és az oxigén (O). Ezek az elemek a vulkáni/plutoni/metamorf kőzetek legfontosabb kőzetalkotó ásványainak alkotóelemei is (lásd 2. táblázat).

Magyarország borvidékeinek vulkanikus terroir adottságai kiemelkedőek, mind a vulkáni, mind a plutoni, mind a magmás protolittal rendelkező metamorf alapkőzetek és a rajtuk kialakuló vulkanikus talajok vonatkozásában.

2. táblázat A vulkanikus terroir kőzetek legfontosabb kőzetalkotó és járulékos ásványai, valamint kémiai összetételük (a szőlő számára létfontosságú elemek kiemelésével)

Ásvány	Kémiai összetétel
Olivin	(Mg,Fe) ₂ SiO ₄
Ortopiroxén	Mg ₂ Si ₂ O ₆ – Fe ₂ Si ₂ O ₆
Káliföldpát (ortoklász, mikroklin)	KAlSi ₃ O ₈
Plagioklász földpát	NaAlSi ₃ O ₈ – CaAl ₂ Si ₂ O ₈
Amfibol	(Na,K) ₀₋₁ Ca ₂ (Mg,Fe ²⁺ ,Fe ³⁺ ,Al) ₅ Si _{6-7,5} Al _{2-0,5} O ₂₂ (OH) ₂
Biotit	K(Fe,Mg) ₃ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Muszkovit	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂
Klorit	(Mg,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ ·(Mg,Fe) ₃ (OH) ₆
Kvarc	SiO ₂
Zeolitok	Na ₂ Al ₂ Si ₃ O ₁₀ ·2H ₂ O – Ca ₂ Al ₂ Si ₄ O ₁₂ ·6H ₂ O
Kaolinit	Al ₄ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₈
Szerpentinit	Mg ₆ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₈
Montmorillonit	(Ca _{0,5} ,Na) _{0,7} (Al _{3,3} Mg _{0,7})[Si ₈ O ₂₀ (OH) ₄]·nH ₂ O
Apatit	Ca ₅ (PO ₄) ₃
Szanidin	(K,Na)AlSi ₃ O ₈
Ilmenit	FeTiO ₃
Epidot	Ca ₂ (Al ₂ ,Fe)(SiO ₄)(Si ₂ O ₇)O(OH)

Magnetit	Fe_3O_4
Cirkon	ZrSiO_4
Nefelin	$\text{Na}_3\text{KAl}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}$
Leucit	KAlSi_2O_6

1.4. Milyenek a vulkanikus terroirról származó borok?

A felvetés úgy is leegyszerűsíthető, hogy tulajdonképpen miből áll a vulkanikus talaj, amelyben a szőlő terem? A kérdés megválaszolására két lehetséges válasz is adható: egy geológiai metaforikus és egy geológiai szakmai válasz. Mindkettő fontos (főleg a marketing szempontjából), azonban nem mind a kettő tudományos. Nézzük az elsőt! A bor világában sok a romantika. A borról való beszéd úgy is felfogható, hogy a bor mindig vagy jó, vagy rossz, vagy szép, vagy csúnya..., meg ez így is, de nagyon unalmas! Ne száműzzük (minden áron, de akár igen!) a borról való árnyaltabb beszédet, de mindig legyünk tisztában szavaink abszolút szakmai jelentésével. A szakmai tartalmat nélkülöző, túl szofisztikált, „tündérfing-típusú” lila halandzsa a borról való beszédben nemcsak a hiteltelenségünk bizonyítéka, hanem a borfogyasztó közösségünk, közönségünk nagyfokú lenézése is. Mire is gondolunk pontosan?

A vulkáni talajok szervesetlen szilárdanyagának származása csak ez egyik aspektusa a talajnak. Ott van még a nagyon változatos (geológiai) ásványi összetétel, ezzel szoros összefüggésben az ásványianyag-tartalom, a lebomlott szervesanyag-tartalom és a víztartó képesség is. A vulkanikus talajok között is hatalmas a változatosság. Mivel ezek a különbségek eltérő éghajlati viszonyokkal, domborzattal, lejtőkkel, szőlőfajtákkal és egyéb szempontokkal párosulnak, a vulkanikus eredetű talajokból származó borokra sem létezik egységes érzékszervi ismérv.

Azonban vannak olyan jellemzők is, amelyek összekötik a vulkanikus terroirról származó borokat, és különlegessé teszik azokat. Melyek ezek? A mineralitás, a kovás (kovaköves) íz/illat, a tűzkő vagy puskakő illat, a földes vagy a meleg, nedves kövek illata, a fémszag, és a savasság mindenekelőtt. És aztán az elegancia és a komplexitás. Mindezek mellett a kiváló hajlam a hosszú élettartamra.

Nézzük a mineralitást, mint a vulkanikus terroir egyik egyik legfontosabb jellemzőjét. Két hangsúlyos magyar vulkanikus terroir adottságú borvidékünk a Tokaji és a Badacsonyi jellemző alapkőzete a riolit és a bazalt. Vulkanikus terroir mindkettő? Igen! A borok hasonló minerális íz-és illatprofillal rendelkeznek? Érzékszervi megfigyelés alapján igen! A riolit kőzetalkotó ásványai a kvarc, a káliföldpát és a biotit, a bazalté a klinopiroxén és a plagioklász földpát (\pm olivin, ortopiroxén). Az egyikben sok a Si, K, (Na) és kevés a Mg, Ca, valamint a Fe, a másikban kevés a Si, K, (Na) és sok a Mg, a Ca és a Fe. Hasonló íz-és illatprofil, viszont különböző minerális (ásványos) összetétel. Hogyan?

A mineralitás egy ízprofil, geológiai metafora.

A kőzetek és ásványok íztelenek, egyszerűen nincs ízük!

Van ugyan néhány ásvány, mint pl. a halit (NaCl) (sós), vagy a szilvin (KCl) (kesernyésen sós), amelyeknek van íze, azonban ezek nem kőzetalkotó ásványok (szilikátok), nem fordulnak elő a vulkanikus kőzetekben. A geológiai ásvány a Föld szilárd kérgének – és bizonyos mélységig a földköpenynek is – határozott, nem szükségszerűen állandó kémiai összetétellel, kristályos szerkezettel és általában határozott formával rendelkező természetes építőeleme. A vízen kívül a szőlő legnagyobb részt nem a talajból, hanem a levegőben lévő oxigénből, hidrogénből és szénből áll össze, és mindent a napfény hajt. Ahhoz, hogy a fotoszintetikus és egyéb, ezeket az elemeket felhasználó szerves folyamatok működjenek, viszonylag kis mennyiségben más

elemeknek is részt kell venniük, a tápanyagoknak. Ezek többsége a talajból származik (a talajba pedig a geológiai ásványok mállásával kerülnek), ezért általában ásványi tápanyagoknak vagy gyakran egyszerűen csak ásványi anyagoknak nevezzük őket, zömében a szőlő növény számára szükséges ionok. És itt rejlik a sok zűrzavar forrása! Bár a legtöbb ilyen ásványi tápanyag a geológiai értelemben vett ásványokból származik, de ezek nem ugyanazok. Az ásványokat alkotó elemek kristályrácsot alkotnak, kristályos vegyületek és egy egész sor folyamatnak kell végbemennie, mielőtt leválnának, feloldódnának és a szőlő gyökereihez jutnának, hogy a szőlő rendszerébe felszívódhassanak. Tehát, bár végső soron összefüggnek, mégis jelentős különbség van e két ásványi anyag típus között – még egy szőlőültetvényen belül is, nem beszélve a kész borról! A kész borban a tényleges ásványi tápanyagok koncentrációja jellemzően elenyésző. A borok teljes szervetlen anyag tartalma általában csak 0,15% és 0,4% között mozog (nagy részük kálium, kalcium és magnézium).

Mi a helyzet a tűzkő vagy puskakő illattal?

A tűzkő vagy puskakő illat szintén metaforikus. Egyes kvarcfajtáknál a kristályos jelleg csak mikroszkóp alatt észlelhető, mivel a kristályok rendkívül aprók. Ez a helyzet a kovakő néven ismert fajtánál is. A kovakő a kvarc régies ásványtani elnevezése, a szakirodalom ma már csak ritkán használja. Köznyelvi értelemben a szilícium-dioxid (SiO₂) mikrokristályos, kriptokristályos és hialinos szövetű változatainak összefoglaló neve. A többi szilikáthoz hasonlóan azonban a tűzkőnek sincs se íze, se szaga. Minden szag, amelyet szikrakészítéskor érzékelünk, az égő vas parányi darabkáiból származik: a tűzkő inaktív marad.

Kovás (kovaköves) íz/illat vagy kovásság?

A szilícium-dioxidnak (SiO₂) nincs semmilyen íze vagy szaga. Valójában ezeknek a tulajdonságoknak köszönhető, hogy a szilícium-dioxidot használják az üveg gyártásához, és így a bort tartalmazó palackokhoz és poharakhoz is.

A szőlő gyökerei nem képesek felvenni az inert, oldhatatlan szilícium-dioxid vegyületet. Ha tehát az élesség vagy a metaforikus kovásság legalábbis a nagyon száraz, savas borok jellemzőinek tekinthető, az nem származhat a kovakőből vagy a szőlőben található rokon anyagokból.

A földes jellegű illat sem a kőzetek és a talajok szervetlen összetevőinek köszönhető!

A földes jellegű illat szerves vegyületekből ered, mint például az algákból származó 2-metil izoborneol, valamint a geozmin (gör. geō (föld) + osmé (szag)) nevű terpén, amely baktériumok és penészgombák által keletkezik. Mindkét vegyületnek olyan aromája van, amely a föld megmunkálásakor kerül a levegőbe. Ráadásul megdöbbenően alacsony érzékelési küszöbvel rendelkeznek (akár néhány trillió részecske). Valójában ennél magasabb szintek a borban ahhoz vezethetnek, hogy azt romlottnak tekintik.

Meleg/nedves kövek illata – nem a földtani anyagnak köszönhető!

Meleg/nedves kövek illata a szerves olajoknak, a petrichornak nevezett illat felszabadulása. A petrichor mozaikszó, az ógörög pétra/pétros (szikla/kő) és ikhór (istenek vére) szavakból ered.

A vulkanikus terroirról származó bor ásványossága (mineralitása) – bármi is legyen ez az érzékelés – nem lehet szó szerint, közvetlen módon a (szőlős)kőzetekből, ásványokból, vagy a talajból származó ásványok, ásványi anyagok íze. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az anekdotikus hiedelem megalapozatlan, hanem azt jelenti, hogy az esetleges kapcsolatnak közvetettnek kell lennie!

A mineralitás komplexebb tudományos kifejtése nem képezi ennek a tanulmánynak a részét. Azonban azt meg kell jegyeznünk, hogy nem a bazaltot és nem az olivint érezzük a borban! Akkor sem, ha egyébként igaz, hogy az alapkőzet kifejeződik a termőrétegben, miként a vulkáni eredetű kemény kőzetre rakódott üledék (pl. lösz) is meghatározza a fölötte kialakuló talaj sajátosságait. A talaj egy polidiszperz rendszer, egyetlen grammjában mikroszervezetek (mikrobák) milliárdjai „dolgoznak” a biotópra jellemző összetételben. A gyökér-mikrobióta kölcsönhatások teszik azzá a szőlőt, amitől a belőle készült bor azonosítható a terroirral, így a vulkanikus terroirral is. Vagyis az élet az, aminek íze van! A szőlőt tehát nem a riolit vagy a gránit táplálja, hanem a talajban élő gombák és baktériumok.

A mineralitás kommunikációja csak egy jó lehetőség arra, hogy a borokat a vulkanikus terroirhoz kapcsoljuk. Az viszont jó kérdés, hogy a „vulkanikus terroir” vagy a „minerális” kifejezések használata vajon hogyan befolyásolja a fogyasztókat a borvásárlás során. Véleményünk szerint a borosüvegen található információ (akár QR kód mögé bújtatva) és a bor ára két fontos információ, ami a fogyasztók választását segíti egy adott borstílus, fajta kiválasztásában. Meggyőződésünk, hogy a termék, jelesül a vulkanikus terroir bor imázsának kifejlesztése csak a marketing, az érzékszervi fogalmak és a tudományos háttéranyag hatékony kombinálásával lehetséges. Mindezek mellett elengedhetetlen a borászok bevonása és a szükséges általános – és az adott borvidékre, borászatra jellemző – geológiai (vulkanológiai, magmás és metamorf kőzettani, ásványtani, stb.) információk megosztása, megbeszélése.

1.5. Mekkora az akkora?

A Hegyközségek Nemzeti Tanácsa (2024.07.31.) adatai alapján Magyarország borszőlővel beültetett területe összesen 58258 ha (ebből termőterület 54877 ha). A vulkanikus terroir területek borvidéki eloszlását az 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat A vulkanikus terroir területi eloszlása Magyarország borvidégein

Borvidék	Terület (ha)	Vulkanikus terroir terület		Borvidék	Terület (ha)	Vulkanikus terroir terület	
		%	(ha)			%	(ha)
Tokaji	5027	70	3519	Badacsonyi	1152	20	230
Bükk	743	80	594	Zalai	642	2	13
Egri	5361	60	3216	Somlói	454	15	68
Mátrai	5819	30	1746	Soproni	1291	5	65
Etyek-Budai	1603	15	240	Tolnai	1990	0,3	6
Neszmélyi	869	5	43	Szekszárdi	2136	0,5	11
Balatonfüred–Csopaki	1792	5	90	Pécsi	485	1	5
Balatonfelvidéki	639	20	128	Villányi	2276	0,2	4,5

Az egyes borvidékek borszőlővel beültetett területeinek és a felszíni földtani térképek magmás kőzettani becsült területi adatainak összevetésével elmondható, hogy Magyarország borvidégeinek vulkanikus terroirja hozzávetőlegesen 10338,5 ha Ez a borszőlővel beültetett összterület 17,75%-a!

Területileg a legnagyobb és meghatározó vulkanikus terroirjaink a Tokaji, a Bükki, az Egri, a Mátrai, a Badacsonyi, a Balaton-felvidéki és a Somlói borvidékek.

Tokaji borvidék

A Tokaji borvidék a világ első zárt borvidéke, amely az idegen területről behozott bor tilalmával különleges védelmet nyújtott a területnek. Az évszázadok alatt kialakult és az igényekhez folyamatosan igazodó szőlő- és borkultúra alapját adó tájszerkezet 2002-ben került fel az UNESCO világörökségi listájára Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék kultúrtáj néven. A terület geológiai felépítése rendkívül változatos, amelyben a miocén vulkanizmus mintegy 15–10 millió éves kőzetei dominálnak. A geológia szerepére Szabó József – a hazai geológia megteremtője – már a 19. század második felében rámutatott, aki holisztikus megközelítéssel tanulmányozta a borvidék földtani, talajtani és borgeokémiai jellegzetességeit. Az általa létrehozott alapokra építve az elmúlt másfél évszázadban számos vulkanológiai, geokronológiai és geokémiai kutatás született, amelyek révén jobban megismerhettük a Tokaj-hegyaljai vulkáni táj formálódását és összetettségét.

A borvidék magmás kőzeteinek bemutatása a Magyar Rétegtani Bizottság által elfogadott felosztás (formációk) szerint történik, amelynek alapegységei a Tokaji Vulkanit Komplexum lávakőzetei és piroklasztitjai (robbanásos vulkánkitörések termékei). A vulkanizmus időkerete a korábban vizsgált ősmaradványok mellett az 1980-as években alkalmazott K–Ar, valamint a jelenleg is folyó cirkon U–Pb geokronológiai vizsgálatokkal pontosítható. A legidősebb vulkáni kőzetek a miocén bádeni emeletéből származnak, míg a későbbi időszakokban robbanásos kitörések és effuzív vulkáni tevékenységek váltakoztak. A vulkáni eredetű formációk közé tartoznak a Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció, a Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció, valamint a Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció, amelyek az egykori kitörési központok anyagait tartalmazzák. A Tokaji-hegység területén a mészkálii kőzetsorozat minden tagja megtalálható a bazalttól a riolitig, ami a különleges geodinamikai környezetnek köszönhető. A kezdeti szilíciumgazdag robbanásos kitörések során nagy mennyiségű riolitos összetételű kőzetanyag került a felszínre, míg a későbbi fázisokban megjelentek az andezites és dácitos effuzív vulkáni kőzetek is. A robbanásos kitörések kaldera kialakulásához vezettek, amelyek közül kiemelendő a Sátoraljaújhelyi és a Szerencsi kaldera.

A vulkáni kőzetek összetétele is változatos, a mészkálii andezitek, dácitok és riolitok ásványos összetétele eltérő, ami a magmás differenciációval és kristályosodási folyamatokkal magyarázható. Az andezitek főként plagioklaszt, orto- és klinopiroxént, valamint amfibolt tartalmaznak, míg a riolitokban a biotit, szanidin és kvarc dominálnak. A lávakőzetek kristálytartalma a hűlési sebesség függvényében változik, a felszíni kőzetek fenokristály-tartalma általában kisebb, mint a szubvulkáni kőzeteké. A piroklasztitok jellegzetessége a változatos szemcseméret, amely a robbanásos kitörések során keletkező vulkáni anyag aprózódásával függ össze. A piroklasztitok esetében fontos a kőzetek utólagos átalakulása is, mint például a kovásodás, zeolitosodás vagy hematitos elszíneződés. A borvidék kőzeteinek geokémiai jellemzése szintén informatív, a SiO₂-tartalom alapján a terület kőzetei bazaltos andezittől a riolitig terjednek, a főelem-összetételben tapasztalható különbségek a magmás folyamatokat is tükrözik.

A Bükki és az Egri borvidék

A Bükki és Egri borvidékek területén található kőzetek döntő része nagy térfogatú, szilíciumgazdag robbanásos vulkánkitörésekhez kapcsolódik. A Bükk déli előterében, az ún. Bükkalja vulkáni területen található, változatos megjelenésű kőzetek a 18,1–14,4 millió év közötti időszakban, nagy mennyiségű magma felszínre kerüléséhez köthetően alakultak ki. E vulkánkitörések robbanásosak és kaldera-formálóak voltak, amelyek a magma eltávozása után

a felszín beszakadásával jártak együtt. Itt tehát nem egy központi vulkáni felépítményt, egy tipikus vulkánformát kell elképzelnünk, hanem hasadékokat, amelyekből a felszínre tört a magma.

A robbanásos vulkánkitörések jellegzetessége, hogy a magma darabokra szakad (fragmentálódik) és a kitörések anyagának lerakódását a levegővel való kölcsönhatás szabja meg. A robbanás során a kezdeti energia és a forró vulkáni anyag felhajtóereje a légkör magasabb részeibe kényszeríti a szétrobbant vulkáni törmelékanyagot, amely sűrűsége és mérete alapján hullik ki a kitörési felhőből. A piroklaszt-árak, amelyek a vulkáni törmelékek áramlását jelentik, hatalmas lepleket alkothatnak és mélyedésekbe is csatornázódhatnak, völgyeket tölthetnek ki. Ezek a forró gáz- és törmelékárak gyorsan terjednek, így a vulkáni anyag nagy távolságokra, akár 100 km-re is eljuthat. Az ilyen típusú vulkáni kőzetek általában nagyon rosszul osztályozottak, azaz különböző szemcseméretű törmelékek keverednek bennük, például apró hamu (<2 mm), lapilli (2–64 mm) és blokk (>64 mm).

A Bükkalja vulkáni területen a leggyakoribb kőzet a dominánsan hamu és lapilli méretű törmelékekből álló lapillitufa, melynek anyaga piroklaszt-árakból rakódott le, de helyenként finomabb szemcseméretű tufa és valamivel durvább szemcseméretű lapillikő is előfordul. A kőzetekben gyakran fordulnak elő üregekkel teli, porózus horzsakövek, amelyek a kitörő magma (kőzetolvadék) felhabzott anyagát képviselik.

A Bükkalja vulkáni területen végzett kutatások alapján a kőzetek időben jól elkülöníthető szinteket alkotnak. A legidősebb rétegtani egység a Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció, amely 18,1–17,1 millió év közötti vulkánkitörésekhez kapcsolódik. E formáció kőzetei szilíciumgazdag, riolitos összetételű, horzsakő tartalmú lapillitufák, amelyek tömeges megjelenésűek, nem mutatnak rétegzést. Az egyes kitörések kőzeteit gyakran csak geokémiai és kormeghatározási módszerekkel lehet elkülöníteni, mivel nem mindig láthatóak jelentős kőzettani különbségek közöttük (pl. ásványos összetételben, szövetben).

A terület másik fontos egysége a Bogácsi Dácit Lapillitufa Formáció, amely a Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció kőzeteire települ. Ezeknek a kőzeteknek a szilícium-dioxid tartalma kisebb, vastartalma pedig nagyobb, ami vöröses színüket eredményezi. Az ebben a formációban előforduló kőzetek között a piroklaszt-ár eredetű lapillitufák és azok összesült változatai jellemzőek.

A Tari Dácit Lapillitufa Formáció a Bükkalja vulkáni terület nyugati részén fordul elő. Kőzetei főként dácitos összetételű, horzsakő tartalmú lapillitufák. A formáció kora 15,1–14,8 millió év, vastagsága egyes helyeken akár a 200 métert is elérheti. Az ezeket a kőzeteket létrehozó kitörés(sorozat) központja Demjén környékén lehetett.

A Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció, amely a terület legfiatalabb vulkáni kitöréseinek képződéséit tartalmazza, 14,7–14,4 millió éves. Az ebben a formációban található kőzetek nagy szilíciumtartalmú, riolitos összetételű horzsakő tartalmú lapillitufák, és főként piroklaszt-árakból rakódtak le. A formáció egyes részein a horzsakövek mérete a 30–40 cm-t is elérheti.

Mátrai borvidék

A Mátrai borvidék Magyarország második legnagyobb kiterjedésű borvidéke, amely két jól elkülöníthető területen, a gyöngyösi és a veresegyházi régióban helyezkedik el. A gyöngyösi terület a Mátra déli és nyugati előterében húzódik, míg a veresegyházi régió széttagoltan található meg a Gödöllői-dombságban. Ez a két terület geológiai szempontból jelentősen eltér egymástól, amelynek részleteit a következőkben mutatjuk be.

A veresegyházi terület döntően dombvidéki, pleisztocén korú lösztakaróval borított, amely alatt oligocén-miocén korú üledékek találhatóak. Ezek főként homokos-agyagos összletek, de helyenként vulkanikus kőzetek is előfordulnak. Szendehely környékén például kis foltokban

megjelennek a Börzsöny dácitos összetételű tufái, amelyek a környék 16–15 millió éves vulkanizmusának termékei.

A gyöngyösi terület földtani szempontból rendkívül változatos, amely a Mátra és a Cserhát miocén korú vulkanizmusához kapcsolódik. A Mátra vulkanizmusa három fő szakaszra osztható. A vulkáni működés első szakaszát robbanásos kitörések jellemezték, amelyek piroklasztitokat (főként lapillitufákat) hoztak létre. A Hasznosi Vulkanoklasztit egység e periódus maradványa, míg a Zagyva-völgy környékén a Gömörhegyi Andezit egység lávakőzetei figyelhetők meg. Ezt a szakaszt a Tari Dácit Lapillitufa Formáció kalderaformáló kitörése szakította meg, amely a Mátra déli előterét borította be vastag, dácitos lapillitufával. A második szakasz során a Mátra déli és délnyugati területén jelentős vulkáni felépítmények alakultak ki. A Nagyhársasi Andezit egység piroklasztitjai és lávakőzetei változatos szövetet mutatnak, utóbbiak esetében hólyagüreges, salakos és mandulaköves kőzetváltozatok is ismertek. Az andezites összletek közé benyomuló dioritos intrúziók hidrotermás rendszereket hoztak létre, amelyek érces telérek (cink-ólom) kialakulását eredményezték Gyöngyösoroszi térségében. A hidrotermás átalakulások kloritosodással és agyagásványosodással jártak. Az andezitvulkanizmust követően a Mátra déli és délnyugati térségében agyagos-homokos és meszes üledékek rakódtak le a sekélytengerről lefűződött vulkáni medencékben. Ezeket gyakran vulkáni eredetű diatomitok (kovaföld) rétegei egészítik ki. A Szurdokpüspöki Formáció tartalmazza ezeket a képződményeket, amelyben helyenként riolititufa-rétegek is megjelennek. A harmadik szakasz a szárazföldi környezetben zajló vulkanizmus időszaka volt, amelyet a Kékesi Andezit egység képződményei képviselnek. Ezek közé tartoznak lávakőzetek, durvatörmelék piroklasztitok és telérek is. A Kékesi Andezit bázisosabb, nagyobb magnéziumtartalmú, bazaltos andezit jellegű, helyenként olivint is tartalmaz.

A gyöngyösi területen különösen az andezites és dácitos kőzetek mállásából származó vulkanikus talajok a meghatározóak. Ezek a talajok ásványi anyagokban gazdagok, amelyek különleges karaktert kölcsönöznek az onnan származó boroknak. A veresegyházi területen viszont a lösz, homok-agyag és a terasz kavics dominál, ezáltal a terület taljai kevésbé vulkanikus jellegűek.

A Balaton-felvidéki és a Badacsonyi borvidék

A Balaton-felvidék egyike a Kárpát–Pannon-térség monogenetikus bazaltvulkáni mezőinek, amelyek jellemzően több millió éves élettartammal bírnak, aktív fázisaik között pedig akár több százezer év is eltelhet vulkáni tevékenység nélkül. A területen zajlott vulkánkitörések korának feltárása izotópos elemzéssel történik, amely során a bazaltok kálium- és argonizotópjainak arányát vizsgálják.

A Balaton-felvidék vulkáni aktivitása 8–2,5 millió évvel ezelőtt zajlott. Az első kitörések Tihany és a Hegyestű környékén történtek 7,8–8 millió éve, majd egy hosszabb, 3 millió éves szünet következett. Ezt a Kab-hegy pajzsvulkánjának felépülése, illetve egyéb területek (pl. Szigliget és Tóti-hegy) vulkáni aktivitása követte. Majd néhány százezer év nyugalom után következett a Halom-hegy, Hegyesd, Szent György-hegy és Sümegprága vulkánossága (4,1–4,2 millió éve). Egy újabb szünet után következett a Badacsony, Fekete-hegy és Hajagos vulkáni kitörése (3,8 millió éve). A vulkanizmus utolsó fázisa 2,5–3,6 millió évvel ezelőttre tehető, ekkor formálódtak pl. az Agár-tető, a Haláp, a Szentbékálla, a Kopácsi-hegy, Bondoró és a Füzes-tó vulkánjai.

A térség bazaltvulkánjai kontinentális kőzetlemezen belüli vulkáni tevékenység eredményei. A vulkáni működés nem hozható közvetlen összefüggésbe sem a nagy hőmérsékletű földköpeny feláramlásával sem a litoszféra elvékonyodásával. A magmaképződés és a magma felszínre jutásának pontos mechanizmusa továbbra is kutatások tárgyát képezi.

A bazaltos magma összetétele nagyban meghatározza a vulkáni kitörések jellegét. A magma mozgékonyasága (viszkozitása) nagymértékben függ a benne lévő kristályok és oldott gázok

mennyiségétől. Ha jelentős mennyiségű gázbuborék halmozódik fel a magma felső részén, akkor ez akkora túlnyomást okoz, hogy a magma robbanással tódul a felszínre. Ha a gázfázis mennyisége kevesebb, akkor a bazaltos magma lávafolyásként jut a felszínre. A Balaton-felvidék vulkánjainak nagy része lávafolyásos működés eredménye, bár kisebb mértékben robbanásos kitörések is előfordultak. A lávafolyásokból kialakult bazaltok azonban nem fednek le nagy, összefüggő területeket, inkább kisebb központok formájában jelennek meg a Balaton-felvidéken, kivéve a Kab-hegy és az Agár-tető területét.

A bazaltos lávaközetek lassú hűlése során, a térfogatcsökkenés (zsugorodás) következtében oszlopos elválás jön létre, amely a Balaton-felvidék jellegzetes geológiai formáit, például a Badacsony és a Szent György-hegy bazaltorgonáit is eredményezte. Ezek az oszlopok a hűlés sebességétől és a lávatömeg vastagságától függően változó megjelenésűek (pl. ötszög vagy hatszög átmetszet, különböző átmérő). A bazaltos lávaközetek jobban ellenállnak az erózióknak mint a robbanásos kitörések során keletkezett vulkáni üledékek. Ez fontos szerepet játszott a Tapolcai-medence inverz geomorfológiájának kialakulásában: a korábbi mélyedéseket (krátereket, völgyeket) kitöltő bazaltok ellenállóbbak a lepusztulással szemben, ezért magasságukat tekintve kiemelt, pozitív geomorfológiai elemként (tanúhegyként) őrződtek meg.

A robbanásos kitörések során keletkezett bazaltsalak és a változatos anyagi minőségű vulkáni törmelékek (piroklasztok) szintén jellemzőek a térségre. Ezek az anyagok általában porózusak és gyorsabban mállanak, ezzel elősegítve a talajképződést a területen. A magma és víz kölcsönhatása során lejátszódó hidrovulkáni kitörésekhez köthetően dominánsan finom szemcseméretű piroklasztok (pl. tömör bazalttörmelékek és a magma olvadékfrakcióját képviselő, könnyen agyagásvánnyá alakuló kőzetüveg szilánkok) keletkeztek, amelyek nagyobb távolságokra szóródtak szét és tufagyűrűket vagy tufakúpokat hoztak létre.

A Balaton-felvidék vulkáni öröksége nemcsak geológiai szempontból jelentős, hanem tájképi értékei miatt is kiemelkedő. Az oszlopos bazaltlávák, például a Hegyestű és a Badacsony formakincse, egyedülálló látványosságok. A vulkáni kőzetek eróziója révén kialakult formák, valamint a salakkúpok és lávafröccskúpok maradványai fontos információt nyújtanak a vulkáni működés folyamatairól és azok hatásairól a táj alakulására.

A bazaltos vulkanizmus és az eróziós folyamatok eredménye a Balaton-felvidék mai földtani képe és geomorfológiája, amely a térség kiemelt természeti értéke.

Somlói borvidék

A Somlói borvidék a Kisalföld délkeleti részén, egy fiatal monogenetikus vulkáni mező képződményein terül el, amelyek bazaltból és bazalttufából állnak. A térség vulkánjai a Pannon-medence nyugati peremén találhatóak, ahol 3–5 millió évvel ezelőtt viszonylag kis méretű (maximum néhány 100 m-es magasságú), rövid ideig aktív tűzhányók működtek.

A vulkáni működés több szakaszban zajlott. A földköpeny eredetű magma kezdetben a felszínen lévő, víztartalmú üledékekkel kölcsönhatásba lépve heves, freatomagmás robbanásos kitöréseket okozott, amelyek apró kőzettörmelékből álló tufagyűrűket hoztak létre. Ezután, amint a környezet szinte teljesen vízmentessé vált, a kitörések intenzitása mérséklődött és ún. Stromboli-típusú kitörések következtek, amelyeket salakkúpok kialakulása jellemezett. A későbbi, Hawaii-típusú kitörések során a magmában oldott gázok által hajtott lávaszökőkutak működtek a területen, ún. fröccskúpokat hagyva maguk után. A vulkanizmus utolsó szakaszában a magma gáztartalma lecsökkent, és lávatavak alakultak ki. A Kissomlyón egyedi módon két vulkáni szakasz között egy tó keletkezett, az abba nyomuló bazalt pedig párnaszerű formákat hozott létre (párnabazalt).

A térség vulkáni hegyei a mállás, az erózió és a bányászat miatt ma különböző állapotokat mutatnak. A Somló érintetlen tanúhegyként maradt fenn, míg a Ság-hegy és a Kissomlyó képe a bányászati tevékenység miatt jelentősen megváltozott: a kemény lávaközeteket kitermelték,

helyén egy üreg tátong. Az egykori vulkánok felszínének változásai hozzájárultak a térség földtörténeti múltjának megismeréséhez.

A vulkáni kőzetek főként sötét színű, porfiros vagy afanitos szövetű bazaltok. Ásványos összetételükben domináns az olivin, a piroxén, a plagioklász földpát és a magnetit. A bazaltos összetételű olvadékok a geokémiai vizsgálatok alapján az óceáni sziget bazaltokhoz hasonló összetételű asztenoszférikus (a felső földköpeny képlékenyen viselkedő egysége) forrásterületről származnak. A bazaltok keletkezési kora a Somlón 3,4 millió év, a Kissomlyón 4,63 millió év, a Ság-hegyen pedig 5,48 millió év.

A terület kőzeteinek mállása során különböző ásványok bomlanak le (pl. olivin, piroxén, plagioklász földpát), olyan elemeket felszabadítva, mint például a kalcium, a magnézium és a nátrium. A kőzetek mállástermékei között megtalálhatók az agyagásványok, kalcit, klorit és vas-oxidok. A bazaltok mállásából és a környező üledékek hozzájárulásából különböző talajtípusok jöttek létre, például barna erdőtalajok, vázta- és fekete meszes talajok.

A Somlói borvidék kőzetei nemcsak a geológiai múlt megértésében játszanak szerepet, hanem hozzájárulnak a helyi talajok és a borkultúra kialakulásához is. Az erózió és a bányászat által feltárt képződmények betekintést engednek a vulkáni működés folyamataiba.

Az „igazi” epilógus

Ebből a tanulmányból is kitűnik, hogy a borvidéki besorolás kritériumait nem a földtani adottságok, adatok, hanem egyéb tényezők határozták meg. Magyarország 22 borvidékéből 16 borvidéken jól definiálható a vulkanikus terroir! A több mint tízezer hektár borvidéki vulkanikus terroir (ami a borszőlővel beültetett összterület 17,75%-a) eloszlása viszont nagyon eltérő. A legkisebb borvidéki terroir terület alig 5 hektár, míg a legnagyobb több mint 3500 hektár. Olyan ikonikus vulkáni terroiroknak, mint a Somlói vagy a Badacsonyi borvidékek alig 15–20%-a vulkanikus!

Mindezek mellett a statisztikai adatok nem mindig köthetők egyértelmű módon borvidékekhez, borászatokhoz, dűlőkhöz, mint ahogyan az egyes vulkanikus terroir területek sem tartoznak csak egyetlen borvidékhez. A magyar borászok többsége tapasztalataink szerint terroirpárti, használja a terroir (természeti) fogalmát és fontos feladatának érzi hangsúlyozni, hogy a bor az adott terület geoörökségét is képviseli.

A terroirbor egy meghatározott területhez kötődik. A kérdés az, hogy mi is az a terület egység, ami pontosan leképezi a vulkanikus terroirt. Ebben a tanulmányban a vulkanikus terroirt borvidékek szintjén határoztuk meg, azonban a vulkáni-plutoni rendszerek sajátosságaiból (elsősorban a nem törvényszerű felszíni eloszlásból) adódóan a pontos klasszifikáció csak nagyon alapos dűlő, vagy akár parcella szintű földtani, kőzettani, talajtani vizsgálatok után lehetséges. Ez azt is jelenti, hogy egy kiváló vulkanikus terroir adottságú dűlőn belül, a vulkáni, plutoni kőzetek változatosságából és felszíni eloszlásából következően parcella szintű szelektált bor is készíthető.

Ez nem egyszerű feladat. Megoldható? Igen! Sok munka? Igen! Megvan hozzá a magyar szakértelem? Igen! Megvan hozzá a szándék, akarat? Igen!

Tegyünk azért, hogy méltó helyükre kerüljenek a terroir borok!