

Az Egri Bikavér eredetvédelmével kapcsolatos pH-potenciometriás vizsgálatok és új paraméterek kifejlesztése

Kiss Attila, Csutorás Csaba, Bóka Bea

A boranalízis és az eredetvédelmi kutatások során eddig nem alkalmazott technika segítségével kívántuk a hagyományos módszerek körét kibővíteni, és olyan új paraméterek bevezetésével erősíteni a minőség- és eredetkontrollt, melyek hatékony, gyors és költségkímélő elemzést tesznek lehetővé. Így került előtérbe a potenciometriás technika alkalmazása a borkémiai vizsgálatokban.

Célkitűzések

- A boranalitikában unikális vizsgálati rendszer kidolgozása (pH-potenciometria).
- A kapott eredmények feldolgozása számítógépes programmal, modellrendszerek kifejlesztése.
- Az új paraméterek borminőséggel való kapcsolatának feltárása, az organoleptikus minőségi jellemzők és a kémiai paraméterek közötti összhang fokozása.

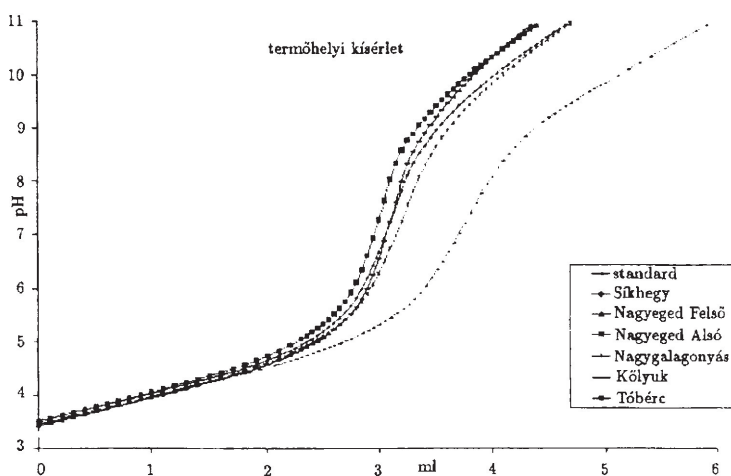
A vizsgált borok

- 2000. évjáratú Egri Bikavér, az ún. standard bor
- A 1–8. számú erjesztési kísérlet során különböző erjesztési technológiával készített Kékfrankos borok
- A héjontartási kísérlet során előállított Kékfrankos borok
- A termőhelyi kísérlet során hat különböző termőhelyekről származó Kékfrankos bor

Az alkalmazott módszer

A borok pH-potenciometriás vizsgálata előtt az oldott szén-dioxid-tartalom eltávolítása céljából 20 percig argont buborékolattunk át a 10 cm³ térfogatú mintákon (a szén-dioxid-tartalom csökkenését jelzi a minta pH-jának növekedése). A vizsgálat alatt a minta keverésére és a szén-dioxid távoltartására szintén argongázt használtunk. A mérés során 0,2 mol dm⁻³ koncentrációjú kálium-hidroxid mérőoldatot adagoltunk kis részletekben,

majd az egyensúly beállta után rögzítettük a mérőoldat térfogat (cm^3)—pH adatpárokat, így kaptuk az ún. titrálási görbéket. A kapott görbék közül az eredetvédelem szempontjából talán legérdekesebbet, a termőhelyek egységességét és különbözőségét bemutató grafikont közöljük az alábbiakban, ahol szembevetünk, hogy vizsgált termőhelyekről származó borok pufferkapacitása és savas, illetve bázikus komponenseinek aránya mennyire eltérő:



1. ábra

Különböző kékfrankos termőhelyek potenciometriás görbéinek összehasonlítása

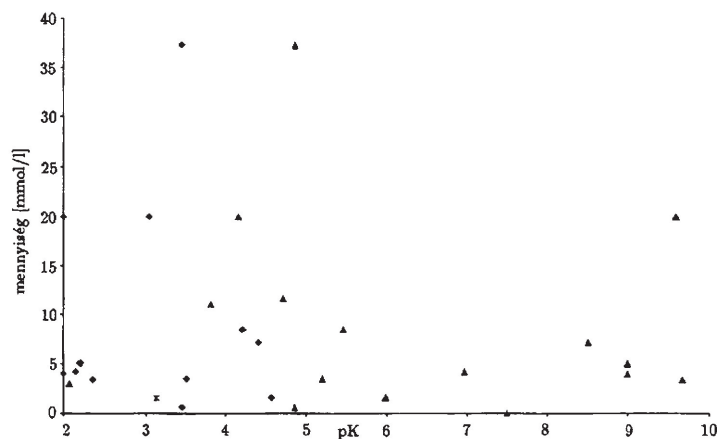
A borban igen nagyszámú, sav-bázis szempontból aktív összetevő fordulhat elő. Ezek közül a legfontosabbak (karbonsavak, aminosavak, peptidok, fenolok) mennyiségeit és aktuális savi disszociációs állandó (pK) értékeit meghatároztuk.

A borban található nagyszámú, sav-bázis szempontból aktív összetevő mindegyike hatással van a mért pH-ra, a titrálási görbék számítógépes illesztése során ezen komponensek mennyiségét számítjuk közelítő, iterációs módszerekkel. Az iterációs módszerrel illeszthető paraméterek száma korlátozott, kisebb, mint a borban előforduló komponensek, emiatt az egyes anyagok mennyiségei külön-külön nem határozhatók meg.

A 2. ábrán jól látható azonban, hogy sok komponens savi disszociációs állandója igen közel áll egymáshoz, a számítások során ezek hatása egyetlen paraméter bevezetésével leírható. A bevezetett paraméterek mennyiségei, illetve ezek arányai függenek a kémiai összetételtől, így információt szolgáltathatnak a bor minőségéről is.

A kísérleti görbék a savas pH-tartományban ($\text{pH} < 5,7$) három paraméter (A: $\text{pK}_1 = 3,5$, B: $\text{pK}_2 = 4,5$, ill. C: $\text{pK}_3 = 5,5$) feltételezésével

jól illeszthetők, ez a nagy mennyiségben előforduló karbonsavak, valamint hidroxikarbonsavak (pl. borkősav, almasav, tejsav, ecetsav) hatását tükrözik. Ily módon ezekkel az új paraméterekkel általános jelleggel tudjuk a borok minőségét jellemezni.



2. ábra

A bor különböző savi disszociációs állandóval (pK) jellemzett összetevőinek mennyisége

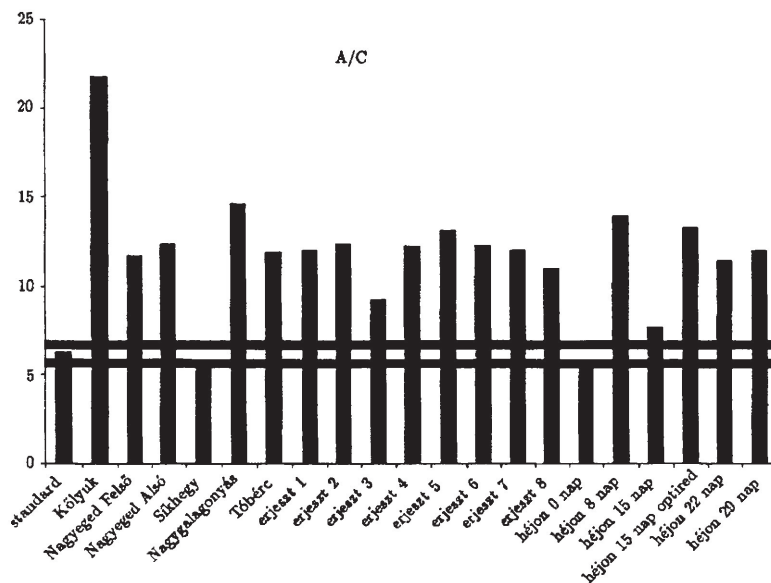
A lúgos pH-tartományban ($\text{pH} > 8$) az aminosavaknak és a fenolos karakterű összetevőknek a hatása jelentős, a kapott titrálási görbék ezen pH-tartományának leírása során bevezetett három újabb paraméter (D: $\text{pK}_4 = 8,5$, E: $\text{pK}_5 = 9,6$, ill. F: $\text{pK}_4 = 10,3$) ezek mennyiségével függ össze.

A kísérleti görbék ilyen jellegű kiértékelése információt szolgáltat a bor különböző összetevőinek arányáról (pl. karbonsavak-fenolok, illetve különböző erősségű karbonsavak egymáshoz viszonyított mennyisége), amelyek jelentősen befolyásolják a bor minőségét.

Az egyes paraméterek aránya is fontos információt szolgáltat a borok eredetét, illetve karakterét és minőségét illetően. A 3. ábrán példaként a borok két számított, általunk bevezetett új paraméterének, A-nak és C-nek az arányát mutatjuk be az egyes termőhelyek és technológiai kísérletek vonatkozásában. Az ábrán jól megfigyelhető, hogy ezen arányszám mint borparaméter is alkalmas arra, hogy az egyes különböző jellegű minták közötti eltéréseket kimutassa.

Értékelés

A kapott titrálási görbék és az egyes paraméterek számolt mennyiségei, illetve ezek arányai alapján az alábbi következtetések vonhatók le.



3. ábra

A vizsgált borok minőségét és összetételét jelző új paraméter (A/C) alakulása a különböző kísérleti minták esetében

Az egyes borok titrálási görbéi között markáns eltérések figyelhetők meg a $\text{pH} > 5$ tartományban. A vizsgált 2002. évi Kékfrankos borok közötti különbség általában nem túl nagy, ellenben a standardnak választott Egri Bikavértől jelentős eltérés tapasztalható. A standard bornak a többi borhoz viszonyított megnövekedett pufferkapacitása arra utal, hogy savas komponenseket jóval nagyobb mennyiségben tartalmaz a Bikavér. A titrálási görbékről leolvasható, hogy a borok pufferkapacitása kisebb a lúgos szakaszban, mint a savas pH -tartományban, az eltérő sav-bázis karakterű összetevők mennyisége, valamint ezek arányára is különbözik a vizsgálat köré bevont borok esetén.

I. Az erjesztési kísérletsorozat borai

A különböző erjesztési technológiával előállított 8 bor paraméterei hasonlítanak talán a legjobban egymáshoz. A titrálási görbék savas ága együtt fut, a lúgos tartománybeli eltérés is csak a 3. számú bor esetén számottevő mértékű, ami nagyfokú összetételbeli hasonlóságra utal. Ennél a bornál a B és C komponens számított mennyiségére nagyobb értéket kaptunk, mint ezen kísérletsorozat többi boránál, ami azt eredményezi, hogy az A/B és az A/C érték kisebb, ami az eltérő összetételt támasztja alá. Az előbbi arány igen közel áll a standard Bikavérre jellemző értékhez. A nagyobb pK-jú

összetevőket jellemző paraméterekben a különbség a 7. számú bornál jelentősebb: az F/D arány kisebb, mint a standard és a kísérletsorozat többi bora esetében.

II. A héjontartási kísérletsorozat borai

A titrálási görbében is igen szembetűnő eltérést tapasztaltunk a 0 napig héjon tartott Kékfrankos Rosé bornál és a 15 napig héjon tartott Kékfrankos bornál. A savas tartományból látható a kísérletsorozat többi boránál jelentősen nagyobb titrálható savtartalom. A Rosé bor pH-ja kisebb, ami az összetételbeli nagy eltérésre utal. Ez az eltérés a számított paraméterekben, illetve ezek arányában is jelentkezik. Érdekes, hogy ezen arányok (A/B, A/C, B/C és D/E) épp a Rosé bor esetén állnak a legközelebb a standard Bikavérre jellemző értékhez. Az első két arányszám a héjon 15 napig tartott kezeletlen bor esetén is jól egyezik a standard bor adatával.

III. Termőhelyi kísérlet

A vizsgálatba bevont hat termőhelyről származó bor titrálási görbéi számottevően eltérnek. A sav-bázis komponensek mennyisége a síkhegyi mintában a legnagyobb, különösen a savas komponenseinek mennyisége kiugró, míg a pufferképesség a lúgos szakaszban kisebb. A 7-es pH-ig titrálható savtartalom ennél a bornál a standard borhoz igen közeli érték. Az egyes összetevők számított mennyiségeinek arányairól hasonló megállapítások tehetők. Vagyis méréseink alapján a standard borhoz a legközelebb a Síkhegyről szüretelt szőlőből készített bor áll, rendszerint azonban a standard bor nagyban különbözik a kékfrankosoktól: nagyobb pufferkapacitás, több savas komponens jellemzi.

A vizsgálati körbe bevont borokra kapott eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a borminták pH-potenciometriás vizsgálata során kapott titrálási görbékben jelentős eltérés tapasztalható a bor típusától, az alkalmazott borkészítési technológiától, illetve a termőhelytől függően. A kísérleti adatok számítógépes illesztésére az általunk használt modell jól alkalmazható, valamint a bevezetett új paraméterek alkalmasak következtetések levonására a bor származását, illetve feldolgozási módozatát illetően. A modellrendszer paramétereinek mennyisége, illetve ezek aránya a modell segítségével könnyen előállítható, kiszámítható, így gyors információt szolgáltat a bor eredetiségéről, technológiájáról, összetételéről, minőségéről.

A potenciometriás mérések számítógépes kiértékeléséből tehát meghatározható:

- az egyes savkomponensek aránya,
- a savas és bázikus komponensek aránya,
- a termőhely azonosítása az egyes komponensek arányából,
- a technológiai folyamat azonosítása az egyes komponensek arányából.