

# KUTATÁS

Szerkeszti:

Dr. Kocsis László – szőlőtermesztés  
Szerkesztőbizottság: Zsófi Zsolt,  
Csikászné Krisztics Anna, Majer János

Dr. Kállay Miklós – borászat  
szerkesztőbizottság: Barátossy Gábor,  
Dr. Gál Lajos, Dr. Kerényi Zoltán,  
Dr. Magyar Ildikó, Nyitrai dr. Sárdy Diána



## Különböző tápsó adagolási módok hatása az allergének mennyiségére a borokban

Horváth Borbála<sup>1</sup>, Nagy Balázs<sup>1</sup>, Tar Tiborné<sup>2</sup>, Németh Iván<sup>2</sup>, Szendrei Gergő<sup>3</sup>, Nyitrai dr. Sárdy Diána<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Borászati Tanszék, 1118 Budapest Ménesi út 45. „D” épület, 1. emelet

<sup>2</sup>Soós István Borászati Szakképző Iskola, Budafoki Tangazdaság, 1221 Budapest, Jósika u. 2-28.

<sup>3</sup>Magyar Tejgazdasági kísérleti Intézet Kft., 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 24.

### Absztrakt

Az elmúlt években előtérbe kerültek az élelmiszerek – ezen belül a borok – fiziológiai hatással rendelkező vegyületei, számottevő figyelem összpontosul a biogén amin tartalomra is. Jelen kísérletünkben a borászati viszonyok közt jelentős hisztamin, tiramin és szerotonin tartalmat vizsgáltuk HPLC technikával, melyek főként aminosavakból képződnek dekarboxileződés során. Kereskedelmi forgalomban lévő tápsók és kombinációinak függvényében figyeltük a biogén aminok mennyiségére gyakorolt hatást (a fermentáció során adagolt különböző tápsók kivételével a 2015-ös Csereszgyi fűszeres minták homogénnek tekinthetők). Számottevő változás mutatkozott a vizsgált három vegyület mennyiségében a kezelések hatására, azonban tendencia nem figyelhető meg. A hisztamin és tiramin a megadott toxicitási határértéket nem közelíti meg, a szerotonin mennyisége korábbi eredményekhez képest enyhén emelkedett, azonban ezen pozitív megítélésű vegyület esetén ez nem jelent problémát.

**Kulcsszavak:** tápsó, biogén amin, hisztamin, tiramin, szerotonin

### Bevezetés

Manapság az egészséges élelmiszerek egyaránt kapnak tudományos- és közfigyelmet, ezen belül az egészséges borok (bár nem szerencsés a megfogalmazás ugyanis egy élelmiszer sem „egészségtelen” olyan értelemben, mint a dohányfüst, vagy a tudatmódosító szerek). Értelemszerűen bizonyos élelmiszerek-így bizonyos borok- magasabb koncentrációban tartalmaznak értékes komponenseket, valamint előfordulnak természetes eredetű allergén, vagy más egyéb fiziológiai hatással rendelkező összetevők is. Jelen vizsgálatunk fókuszában a bor a biogén amin tartalma van, mely vegyület csoport az erjedés során kis mennyiségben, főként aminosavakból dekarboxileződés útján keletkezik. A fermentált élelmiszerek közt a borok aránylag alacsony biogén amin tartalommal rendelkeznek. Fiziológiai hatást tekintve – a borászati irodalom alapján – legjelentősebb a hisztamin (HIS, toxikus határérték: 2–10 mg/l), a tiramin (TIR, toxikus határérték: 100–300 mg/l) és a szerotonin (SER, jellemző értéke: 7–10 mg/l) (Naila et al., 2010). Korábbi vizsgálatok igazolták, hogy a biogén aminok mennyisége fehér és vörös borokban számottevően eltérő, viszont az évjárat hatás és a

szőlőfajták mennyiségüket kevésbé befolyásolják (Kállay és Sárdy, 2003).

A tápsó adagolással többek közt biztosítjuk a fermentáció során a megfelelő hasznosítható aminosav mennyiséget, ami a természetesen jelenlevő aminosavakkal együtt az erjedés során értelemszerűen hatással vannak (mint prekursorok) a képződő biogén aminok mennyiségére és összetételére.

Jelen vizsgálataink alkalmával három jelentős biogén amin mennyiségét mértük, valamint a borok alapanalízisét végeztük el, így összességében a különböző tápsós kezelések (és kombinációk) biogén aminokra, illetve alapvető paraméterekre gyakorolt hatásáról kaptunk információt.

A HIS 500 ppm felett mérgező hatású, ami allergiás reakció, bőrpír, viszketés, kiütés, nehéz légzés, hányás, láz és magas vérnyomás formájában nyilvánulhat meg. A HIS az egyéb jelen levő biogén aminokkal szinergens kapcsolatban állhat, toxikus tulajdonságát tekintve. Képződése hisztidin dekarboxileződésével történik (Preti et al., 2016).

A tirozinból keletkező TIR, más aromás biogén aminokhoz hasonlóan kiváltója a táplálkozással összeköthető migrénnek, illetve növeli a vérnyomást, szívelégtelenséghez és agyvérzéshez vezethet. Akut toxicitási szintje 2000 ppm, NOEL értéke 2000 ppm. (Naila et al., 2010)

A triptofánból keletkező SER szerepet játszik a testhőmérséklet, hangulat étvágy és alvás szabályozásában. Az alacsony SER szint közre játszik migrén, fülzúgás és depresszió kialakulásában. A vegyület SER (5-HT) formában nem képes átlépni a vér-agy gáton, így közvetlenül nem fejt ki fiziológiai hatást, azonban elő-vegyületei formájában, mint TPH és 5-HTP formában igen. (Berger et al., 2009)

1. táblázat: Magyar borok biogén amin összetétele (Kállay–Nyitrai, 2006 nyomán)

Biogén amin	Fehérbor (mg/dm <sup>3</sup> )	Vörös bor (mg/dm <sup>3</sup> )
Kadaverin	NQ-0,3	NQ-0,69
Etil-amin	NQ-0,4	NQ-0,8
Hisztamin	0,17-1,25	0,59-2,2
Metil-amin	0,21-1,30	0,3-0,87
B-fenil-etil-amin	NQ	NQ-0,78
Putreszcín	0,31-1,78	0,45-5,49
Szerotonin	NQ-0,75	NQ-1,07
Tiramin	0,1-1,1	0,3-0,95
Triptamin	ND	ND

### Anyag és módszer

A kísérletet a Soós István Borászati Szakképző Iskola, Budafoki Tangazdaságában végeztük.

A mintákat (évjárat: 2015, fajta: Cserszegi fűszeres) az alkoholos erjedés során különböző típusú és mennyiségű tápsóval kezeltük, majd az erjedést követően alap és finom analitikai vizsgálatoknak vetettük alá. A kísérlet során a Fermentis cég erjedés támogató készítményit használtuk. Az must és újbor kezelés valamint az erjedés vezetés paramétereit (célunk egy átlagosnak mondható fehérbor): must kénezés (10g/q Kálium-diszulfid), enzimes kezelés (1,5 g/q), musttisztítás (10 °C, 24 h), élesztő starter (20 g/hl). Valamint az erjedés során kísérleti célból különböző tápsó készítmények adagolása az alábbiak szerint. A kísérlet során 5 kereskedel-

mi forgalomban kapható készítményt használtunk, különböző kombinációban. Ezen anyagok hatásukat / adagolásuk célját tekintve különböznek egymástól, míg a DAP, szerves N-forrást biztosít, addig a Viniliquid és Bioferm készítmény részben vagy teljesen autolizált élesztő sejt (szerves nitrogén tartalom), a Springarom pedig csak inaktivált élesztő, amelyet, hogy N-forrás, jelentős redukáló hatású, tehát az oxidációtól védi a bort. Ezzel szemben a Springcell élesztő sejtfal tartalmú, detoxifikáló, valamint élesztő túlélését segíti elő, az AFN-t nem befolyásolja.

Mivel a tápsó kezelésen kívül azonosnak tekinthetők a minták, így befolyásoló tényezőként egyedül a tápsók hatását (független változó) értékelhetjük, a biogén amin tartalom (függő változó) változása tehát csak a tápsó kombinációk hatásának megfelelően alakul.

2. táblázat: Tápsók és kombinációik

Ssz.	Tápsó kombináció	Rövidítés	Mennyisége (g/hl ill. ml/hl)
1	Bioferm	BD	3x20=60
	DAP		3x20=60
2	Viniliquid	V	50+10=60
3	Bioferm	BDSc	3x20=60
	DAP		3x20=60
	Spring cell		1x20=20
4	Viniliquid	VSc	50+10=60
	Spring cell		1x20=20
5	Bioferm	BDSa	3x20=60
	DAP		3x20=60
	Springarom		1x30=30
6	Viniliquid	VSa	50+10=60
	Springarom		1x30=30

Alkalmazott mérési módszerek:

- Szabad- és összes kénessav tartalom vizsgálata (OIV-MA-AS323-04A)
- A titrálhatóság- tartalom mérése (OIV-MA-AS313-01)
- A pH mérés kombinált üveg elektróddal (OIV-MA-AS313-15).
- Etil-alkohol tartalom (tényleges alkohol tartalom) mérése (OIV-MA-AS312-01A 4.C. módszer alapján)
- Cukor- tartalom refraktometriás úton (OIV-MA-AS2-02)
- Illósav- tartalom mérése (OIV-MA-AS313-02:R2009)
- Glicerín tartalom enzimatikus módszerrel, (OIV-MA-AS312-05: R2009)
- Összes polifenol- tartalom meghatározása (OIV-MA-AS2-10)
- Színintenzitás és -árnyalat mérése (MSZ- 14848- 79 alapján)
- Biogén amin tartalom, HIS, TIR, SER, HPLC-s úton (OIV-MA-AS315-18)

A kromatográfiai kondíciók:

Berendezés típusa: HPLC typed HP 1050

Oszlop: Nukleosil C-18 200 \* o

Detektor: Fluoreszcens detektor, HP 1046 type

Folyadékáram: 10 ml/min

Hőmérséklet: 30 °C

$\lambda_{ex}$ : 340 nm  $\lambda_{em}$ : 440 nm

Eulens összetétel: A-oldat: 0,08 M ecetsav;

B-oldat: Acetonitril HPLC-minőségű

**Eredmények**

Az újbor minták kivétel nélkül szárazra erjedtek alkohol tartalmuk a kiindulási cukortartalom függvényében alakult, nem kiugróan, de magasnak mondható. A titrálható savtartalom értékei megfelelőek és a pH érték a normális tartomány felső hányadában van, ebből kifolyólag megfelelő védelem alatt áll a bor, amiről a szabad kénessav jelenleg elfogadható mennyisége is gondoskodik, további kénezésre azonban valószínűleg szükség lehet a későbbiekben, ha ezen értékek csökkennek (erre szintén van lehetőség a megengedett határértékig). Illósav tartalmuk alacsonynak mondható, újboroknak megfelelő, összes polifenol tartalmuk kissé magasabb a fehérborokban jellemző intervallumhoz képest, színük szintén normálisnak mondható. Nagy többségében a vizsgált alap-paraméterek elvárásainknak megfelelők, azon célunkat elértük, miszerint egy átlagosnak mondható fehér bort erjesztettünk, ami alkalmas arra, hogy biogén amin tartalmának alakulását az alkalmazott tápsók függvényében vizsgáljuk.

A biogén amin tartalom általunk vizsgált összetevői egyik esetben sem érik el a kritikus határértéket (amennyiben ilyen létezik), szignifikáns különbség mutatkozott bizonyos minták közt, azonban tendencia nem figyelhető meg. HIS: a megengedett/előforduló intervallum alsó tartományába esnek az aktuális értékek, az eltérő kezelések hatására mindössze 1,5 mg/l-es különbség mutatkozott, statisztikailag, azonban az 50%-os változást jelent. A kapott adatok alapján a TIR mennyisége normális, egy esetben jelentősen alacsonyabb a többihez képest, messze nem éri el a határértéket.

SER esetén nem beszélhetünk határértékről, viszont értékei magasnak mondhatók, az irodalomban előforduló adatokhoz képest, azonban ez nem jelent problémát, mivel jelenlétét összességében pozitívan ítéljük meg. A kapott értékek közt jelentős különbség mutatkozik. A kezelések: Bioferm, DAP (BD): míg a HIS és TIR tartalom kiemelkedő ezen minták viszonylatában, addig a SER tartalom a legalacsonyabb.

Viniliquid (V): mindhárom vizsgált biogén amin mennyisége a mért értékek felső tartományába esik. Bioferm, DAP, Springcell (BDSc): a vizsgált kombinációk középértékét mutatja mindhárom vizsgált összetevő szempontjából.

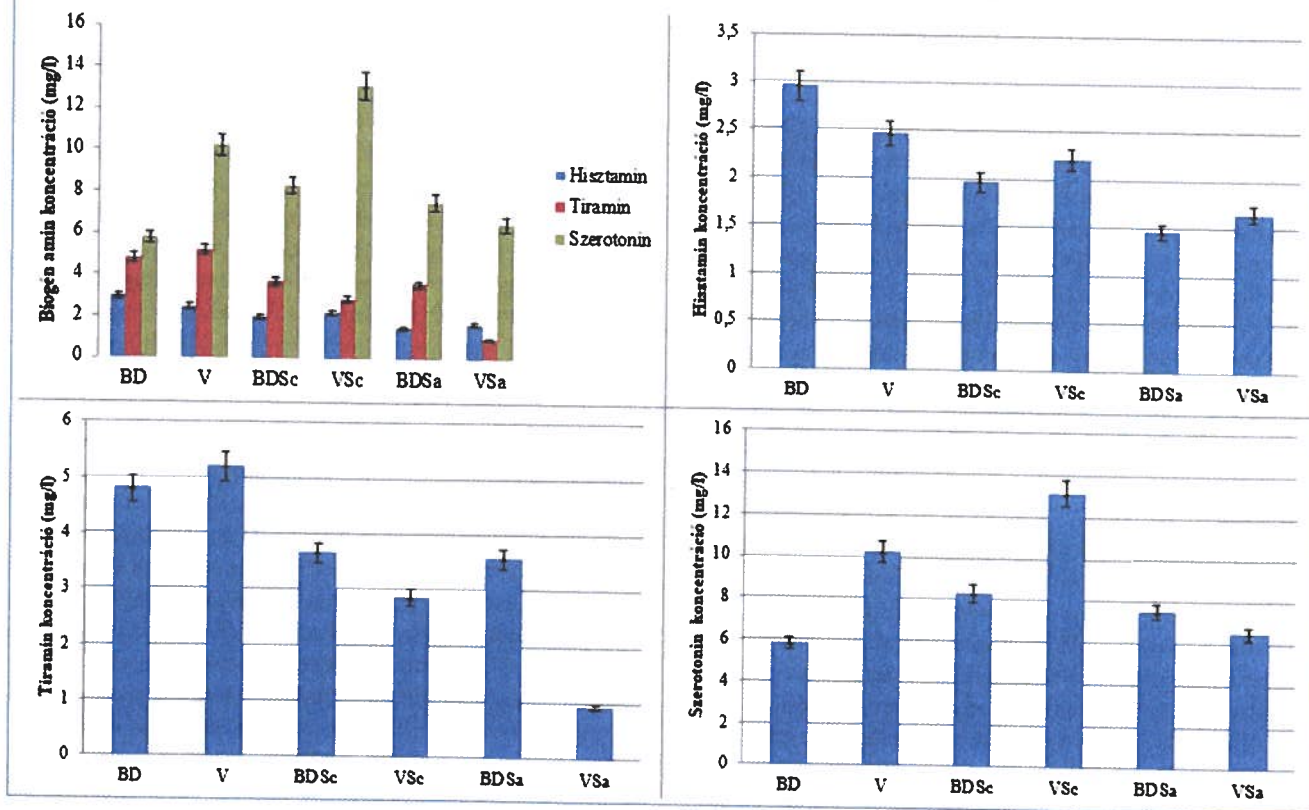
Viniliquid, Springcell (VSc): a legeredményesebbnek mondható kezelés, mivel a HIS és TIR tartalom közepesnek, addig a SER tartalom kiemelkedőnek bizonyult. Bioferm, DAP, Springarom (BDSa): a vizsgált aminok egyaránt a kapott értékek alsó hányadába esnek. Viniliquid, Springarom (VSA): a legalacsonyabb TIR koncentráció mellett a másik két vizsgált alkotó értéke is alacsonynak mondható.

**Összegzés**

Az alkalmazott tápsó kombinációk egyik esetben sem okoztak károsnak/negatívnak tekinthető változást a vizsgált biogén aminok mennyiségében. A tápsókról összességében a következőket állapíthatjuk meg egymáshoz viszonyítva:

- A Viniliquid alkalmazása mindhárom alkotó mennyiségét az átlagtól pozitív irányba mozdította el (egy mintát kivéve).
- A Bioferm, DAP együttes alkalmazása önmagában a legkevésbé bizonyult eredményesnek biogén amin tartalom szempontjából, azonban a 3. tápsó adagolása (Springcell ill.

1. diagram: A vizsgált biogén amin tartalom alakulása





Springarom) minden esetben pozitív változást eredményezett (tehát HIS, TIR csökkent, SER nőtt).

- A Springcell készítmény használata hozta a legkevesbé önállóan értékelhető változást, mivel BD-hez adagolva alacsonyabb biogén amin tartalmat eredményezett, V-hez adagolva szerencsés módon magasabb SER és alacsonyabb HIS, TIR koncentrációt mértünk.
- A Springarom használata egyöntetűen alacsonyabb biogén amin koncentrációt eredményezett.

Összességében az adagolt tápsók nem okoztak negatív változást a biogén amin tartalomban, sőt egyes kombinációk előnyös hatásúak voltak (VSc), a jelentkező különbségek magyarázhatók egyrészt a fermentáció összetett folyamatainak egyedül állóságával (nincs két egyforma fermentáció, mivel az élesztő a termelt anyagcseretermékek egyensúlyát egyesével az aktuális viszonyoknak megfelelően szabályozza). Valamint az adagolt tápsók sem tekinthetők homogénnek, ebből kifolyólag nem lehet rámutatni arra a vegyületre/összetevőre, ami önmagában felelős a változó biogén amin koncentrációért.

Ugyanakkor kísérletünk gyakorlati szempontból bizonyította, hogy a célnak megfelelő, jól megválasztott tápsó használata befolyásolja a bor értékes/nem kívánatos összetevőinek mennyiségét (ugyan jelen vizsgálat során csak a három legjelentősebb biogén amin mennyiségére fókuszáltunk).

### Irodalom

- BERGER, M., GRAY, J.A., ROTH, B.L. (2009): The expanded biology of serotonin. *Annual Review of Medicine*, 60(1):355-366.
- FLAMINI, R. ed. (2008): Hyphenated Techniques in Grape and Wine Chemistry. In: *Grape and Wine Contaminants: Ochratoxin A, Biogenic Amines, Trichloroanisole and Ethylphenols* Riccardo Flamini and Roberto Larcher. John Wiley & Sons Ltd, Sussex. pp. 129-132.
- KÁLLAY, M. SÁRDY, D. (2003): Determination of biogenicami-

ne-content of natural wines. *International Journal of Horticultural Science* 9 (3-4):91-95.

NAILA, A., FLINT, S., FLETCHER, G., BREMER, P., MEERDINK, G. (2010): Control of Biogenic Amines in Food—Existing and Emerging Approaches. *Journal of Food Science* 75(7): 139-150.

OIV: International Organisation of Vine and Wine: <http://oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-analysis/compendium-international-methods-analysis-wines-and-musts-2-vol> (2016.03.06).

PRETI, R., VIERI, S., VINCI, G. (2016): Biogenic amine profiles and antioxidant properties of Italian red wines from different price categories. *Journal of Food Composition and Analysis* 46 (1): 7-14.

### Summary

In the last few years the food- components came to the front (especially wine components) which has physiological effect, therefore biogenic amines were focused too. In our experiment we determined- by oenological conditions important- histamine, tyramine, serotonin with HPLC technique. Biogenic amines are produced from amino-acids (precursors) during the decarboxylation procedure. Commercial fertilizers and combinations were independent factors, and biogenic amine concentration were observed as dependent factors (the Cserszegi fűszeres samples, vintage 2015, were homogenous form every aspects except the fertilizer usage under alcoholic fermentation=AF). After AF -thus after various fertilizer addition- considerable changes were shown in the amount of the investigated three compounds, although we could not find an obvious trend. Histamine and tyramine were far away from the toxic limit, serotonin presence was slightly higher than earlier results, however serotonin is not a poisonous compound (positive evaluation), hence the ascent was not a problem.