

# SPONTÁN ALMASAVBOMLÁS VAGY IRÁNYÍTOTT ALMASAVBONTÁS (1. rész)

A spontán erjedés, és a fajlesztős erjesztés témaköre mára már kellő alapossággal ismert a borász kollégák körében ahhoz, hogy tudják, a biztonságos borkészítés, a minőségorientált irányított erjesztés nem nélkülözheti a jó minőségű fajlesztő és a megfelelő élesztőtápanyagok alkalmazását.

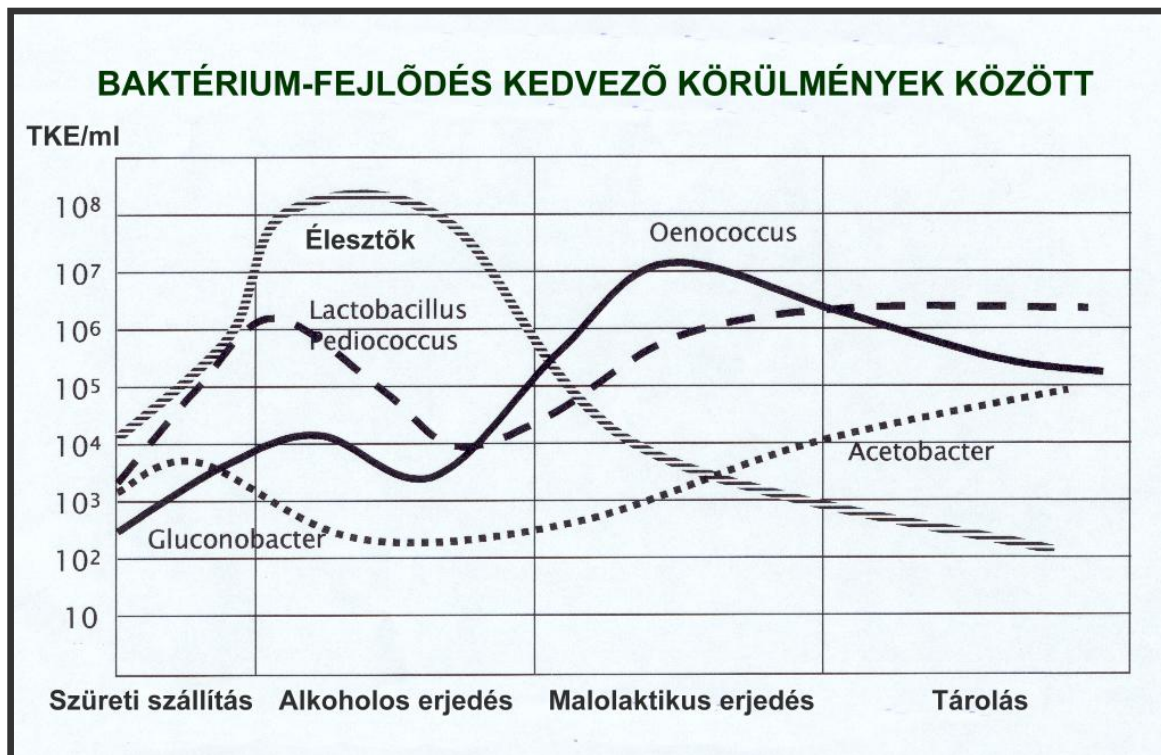
A spontán almasavbomlás és irányított almasavbontás témakörét a borászok és bortermelők nagy része a mai napig nem igazán tekinti lényeges kérdésnek. Az almasavbomlás eddig is lezajlott magától, ezután is jól van az úgy, ahogyan ez idáig magától megtörtént.

Ezt a témakört szeretnénk most alaposabban körüljárni és megvilágítani, a szakembereket ráébreszteni arra, hogy a nem megfelelő almasavbontási folyamatok következtében a boruk jó esetben csak kisebb-nagyobb érzékszervi minőségcsökkenésen megy keresztül, rosszabb esetben különféle gusztustalan íz – és szaghibák jelennek meg (pl. kadaverines-putreszcines undorító szag- és ízlenyomatok, egéríz stb.), egészen rossz esetben pedig azzal a ténnyel szembesülnek majd, hogy a magas hisztamintartalom miatt analitikailag-egészségügyileg lesz a bor eladhatatlan, mert nem felel meg a törvényi előírásoknak vagy kereskedelmi, áruházlánci belső szabályzóknak.

Fehér borok esetén a biológiai almasavbontást gyakorlatilag csak starteres beoltással, irányított folyamatként lehet megvalósítani. Ha valaki fehérbornál a spontán almasavbomlásra vár, ilyen esettel találkoztunk még a Tokaji borvidéken is, az arra a sültgalambra vár, amelyik, és ezt előre lehet tudni, ha megérkezik sem lesz jó ízű (és amíg megérkezik, a bor oxidálódik). Fehér borok esetén a megfelelő tápanyagellátásra odafigyelve, és a korlátozó feltételek (hőmérséklet, pH, kénessavszint stb.) teljes ismerete és kedvező irányú befolyásolása mellett ma már biztonságosan lehet almasavat bontani.

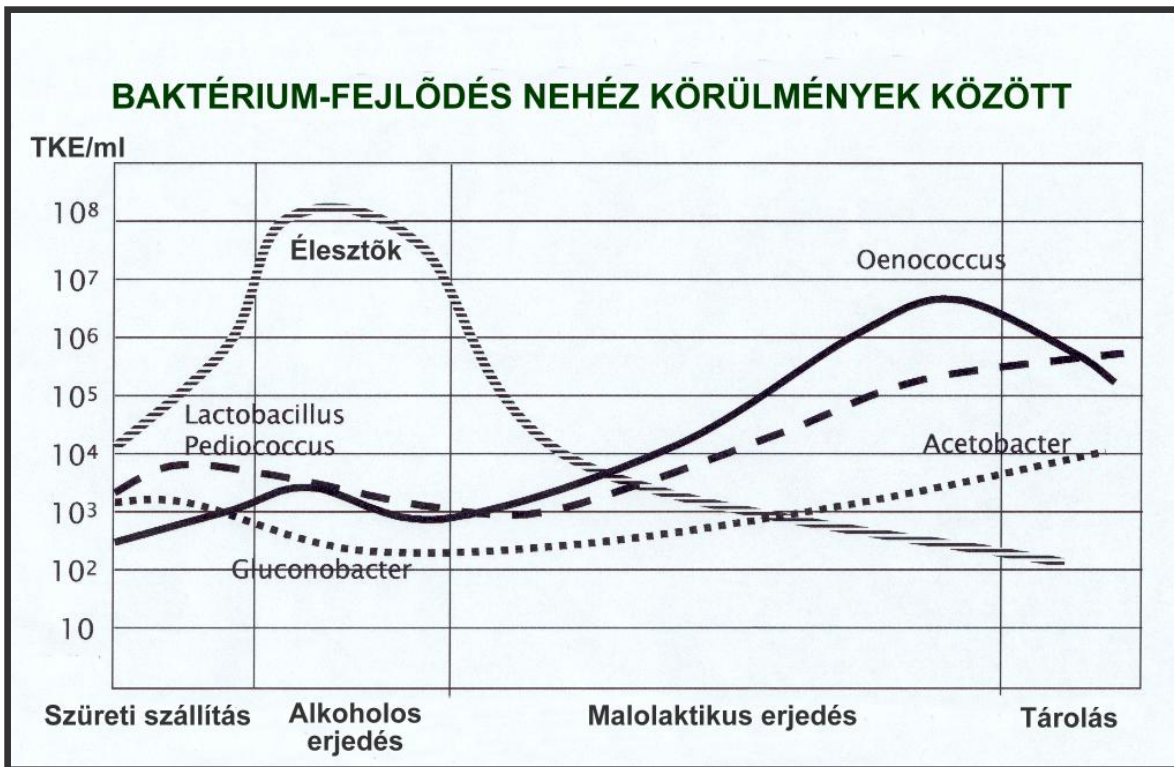
Vörösboroknál megfelelő körülmények és „jó mikrobiológia” esetén adott esetben a spontán almasavbomlás is könnyen végbemegy a borban (1. ábra).

1. ábra: Spontán almasavbomlás kedvező körülmények között



Nehezebb körülmények esetén (2. ábra) az almasavbomlás sokáig elhúzódik, a hosszan elhúzódó mikrobiológiai folyamatok minden kockázatával.

2. ábra: Spontán almasavbomlás nehéz körülmények között



Mindkét ábrán látható, hogy a számunkra a későbbiekben részletezett okok miatt nem kívánatos *Lactobacillus*ok (3. ábra) és *Pediococcus*ok (4. ábra) kedvező esetben is magas sejtszámmal vannak jelen a borban. Sejtszámuk az erjesztési folyamat előtt és alatt meg is haladja a számunkra hasznos *Oenococcus oeni* (5. ábra) baktériumok számát. A spontán almasavbontási folyamat végén (minél inkább elhúzódik, annál inkább), majd a tárolási időszak alatt a *Lactobacillus* és *Pediococcus* baktériumok aránya újra elérheti az *Oenococcus*-ok számát. Itt azt is hangsúlyoznunk kell, hogy az *Oenococcus*-ok közül is csak a törzsek egy része igazán kívánatos és pozitív hatású, mint azt a későbbiekben látni fogjuk, és ennek következtében a különlegesen jó tulajdonságaik alapján szelektált jó minőségű starterkultúra szerepe még inkább felértékelődik.

A „rossz fiúk” mindenképpen nyomot hagynak maguk után az almasavbomlás végére, s ha egyes anyagok érzékszervi küszöb fölé kerülnek, jó esetben is maszkosodik a bor, tehát kisebb-nagyobb mértékben takarásba kerül a fajta- és termőhelyi jelleg, a bor eleganciája, illat- és íztisztasága. A bor tompábbá válik érzékszervileg. Rosszabb esetben a nemkívánatos mikroorganizmusok alapvetően erősebb, a bor értékeit takaró, vagy elnyomó „lenyomatot” hagyhatnak a boron, mely szélső esetben borhiba-borbetegség kategóriájába sorolt probléma lesz, vagy az egészségre ártalmas biogén aminok szintje emelkedik az irányított almasavbontási folyamathoz képest sokszorosára.

3. ábra: *Lactobacillus*ok mikroszkópos képe



4. ábra: *Pediococcus*ok mikroszkópos képe

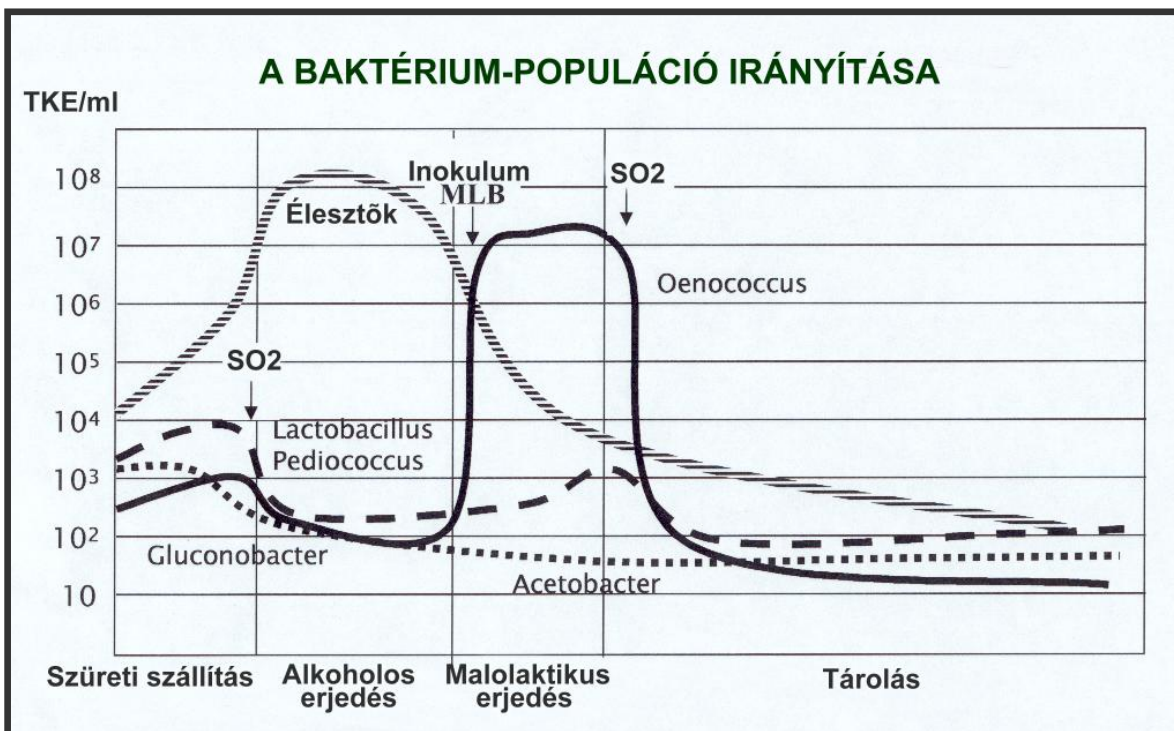


5. ábra: Az *Oenococcus oeni* mikroszkópos képe



A 6. ábrán egy az alkoholos erjedés után, klasszikus módszerrel beoltott bor mikroorganizmusainak mennyiségi alakulását láthatjuk.

6. ábra: Starteres irányított almasavbontás mikroflórájának alakulása



#### Beoltás a klasszikus módszer szerint erjedés után újbórállapotban

A 6. ábrán a szőlőfeldolgozás cefrézési lépésénél a 30-50 mg/kg dózisú kénezés alapvetően csökkenti a nemkívánatos baktériumok számát, majd az erjedés után nagy sejtszámmal beoltott *Oenococcus oeni* almasavbontó starterkultúra szinte abszolút dominanciával (elnyomva a nemkívánatos flórát, köztük az érzékszervileg negatív hatású *Oenococcusok*at is), rövid idő alatt véghez viszi az almasavbontás folyamatát, majd az almasavbontás után elvégzett alapképezés újra lerendezi a bor mikroba-összetételét. Jól látható, hogy a káros mikroorganizmusok itt nem jutnak szerephez, és az almasavbontást a minőségi és analitikai paraméterekre szelektált starterkultúra végzi, melynek eredménye, megfelelő starterminőség (nagy aktivitás, nagy tisztaság) esetén egy érzékszervileg kifogástalan, nem maszkosított, tiszta ízű, fajta- és termőhelyi jelleges, illatos bor. A spontán almasavbomlás esetén gyakori a jelenség, hogy az almasav egy része benne marad a borban (a spontán erjedés maradék cukrával analóg módon), minek következtében az almasavbomlás az érlelési folyamat során is bármikor újraindulhat, visszavetve a bort a fejlődésben (visszaesik az rH), és az újraindult almasavbomlás esetén a *Pediococcus* és *Lactobacillus* baktériumok már jelentős minőségrontó szerephez juthatnak.

A baktériumstarteres beoltás időpontját vizsgálva a fenténél kedvezőbb az utóerjedésben, vagy az élesztővel együtt (koinokuláció) történő beoltás. Ez a két módszer csak konkrét termék esetén, és a forgalmazó ajánlására használható, nem minden starterkultúra alkalmas rá.

### Végerjedési fázisban történő beoltás

A végerjedésben (kb. 30-40 g/l maradék cukortartalomnál) történő beoltásnál még kb. 1,5-2 tf% alkohol mennyiséggel kevesebb van az erjedő borban, a hőmérséklet kedvező, de az élesztők egy része már pusztul és autolizál, tehát tápanyag megfelelő mennyiségben áll rendelkezésre. Ilyen környezetben a starter baktériumok sokkal könnyebben hozzászoknak a bor körülményeihez, és alapvetően gyorsabban lejátszódik az almasavbontás, mint a borállapotú beoltás esetén. Ez a megoldás költségtakarékosabb is, a kisebb beoltási koncentráció igény következtében.

### Az élesztővel egy menetben történő beoltás (koinokuláció)

Ha az adott starterkultúra alkalmas rá (konzultáció a forgalmazóval) a koinokulációs technológia is használható. Az élesztővel történő együttoltás technológiáját mára már kellő alapossággal körbekutatták, és kijelenthető, hogy a három beoltási lehetőség közül mindent egybevetve ez a legkedvezőbb.

Ebben az esetben a cefrézésnél a kénezés 30 mg/kg legyen, és ne több. A koinokuláció esetén a borász élete egyszerűbb, mert az extrakciós enzimes kezelés, bogyózás-zúzás, kénezés után, a színtabilizáló anyagok (pl. Opti-RED), komplex tápanyag és az élesztő hozzáadása után közvetlenül a rehidratált *Oenococcus oeni* baktériumstarter is a cefrébe keverhető, és a későbbiekben csak az erjedési tápanyag-utánpótlásra kell odafigyelni. A végerjedésben az erjedés átmeny almasavbontásba, és a három megoldás közül a legrövidebb idő alatt a koinokuláció esetén megy végbe az almasavbontás.

Ha valamilyen ok folytán egy koinokulációs beoltással oltott borban megakad az erjedés, és maradék cukor marad a tételben, akkor lesz igazán jelentősége annak, hogy az adott starter használható-e koinokulációs beoltásra, vagy sem. Az Uvaferm baktériumstarterei ebben az esetben nem bontják a cukrot, hanem csak az L-almasavat alakítják át L-tejsavvá. Ha végbement az almasavbontás, normál esetben 3,5 pH érték alatt az Uvaferm starterek érintetlenül hagyják a cukrot.

Maradék cukor, és 3,5-ös pH-érték fölött (az almasavbontás végén!) azonban figyeljük az almasavbontás folyamatának végét, mert, ha a pH 3,5 fölött van, és elfogyott az almasav, a starterkultúra (Uvaferm MLD, ALPHA, BETA) baktériumai kb. 1 hetes átállás után a cukrot is elkezdenek L-tejsavvá alakítani, de ilyenkor a borász egy 60-80 mg/l-es újborkénezzéssel ezt megakadályozza, és minden a borban lévő tejsavbaktériumot, a spontán flóra *Pediococcusait* és *Lactobacillusait* is blokkolja.

Magas minőségű, nagy cukorfokra beérett szőlők esetén a fenti erjedés végi maradék cukor helyzet előfordulását csaknem 100 %-os biztonsággal meg lehet előzni a szárított fajlesztők GO-FERM rehidratációs élesztőtápanyaggal történő előkészítésével (alapvető alkoholtolerancia növelő és élesztődominancia fokozó anyag), mely a 2007-es magas mustfokokat hozó évben kitűnően vizsgázott a Villányi és Szekszárdi borvidékeken.

Az almasavbontásnak vannak korlátozó feltételei (hőmérséklet, pH, szabad- és összes kénessavtartalom, alkoholtartalom), melyek ismeretében a biológiai almasavbontás folyamata a megfelelő starter kiválasztása (hidegtűrő, pH-toleránsabb), és ha szükséges, speciális baktériumtápanyag (Opti-Malo-Plus) alkalmazása mellett teljesen kézben tartható.

A megfelelő technológia (jó tisztasági, higiéniai borászati gyakorlat, jó minőségű starterrel elvégzett almasavbontás) garancia arra, hogy a bor illatokát- ízeket elfedő maszkosító anyagoktól mentes, tiszta ízű, tiszta illatú lesz, és az egészségileg káros biogén aminok szintje, a legszigorúbb szabályozás szerinti 5 mg/l hisztaminlimit alatt lesz!

### A spontán almasavbomlás mikroorganizmusai

Az 1. és 2. ábrán láthattuk, hogy a spontán almasavbomlás folyamatába a *Pediococcus*, *Lactobacillus* baktériumok alapvetően szólnak bele (megfelelő higiéniai viszonyok mellett, a jól irányított almasavbontási folyamatban szerepük elhanyagolható). Az is kiemelendő, hogy az *Oenococcus oeni* baktériumtörzseknek is csak egy része tartozik a kívánatos, és egyértelműen pozitív hatású borbaktériumok közé (ezért nem egyszerű az almasavbontó baktériumok starterszelekciós munkája).

A *Pediococcus* és *Lactobacillus* baktériumokkal mindenek előtt a következő a probléma: nagy mennyiségben termelnek biogén aminokat, melyek gusztustalan ízű és szagú (pl. kadaverin, putreszcin) vagy akár egészségre is ártalmas (pl. hisztamin) vegyületek. A hisztamin, mint az allergiás folyamatokban közvetlenül az emberi szervezet által is termelt anyag, közvetlenül allergén hatású, tehát allergiás reakciót vált ki, allergiás tüneteket okoz (az arra érzékenyeknél kis mennyiségben is). Szédülés, szívdobogás, magas vérnyomás, kipirulás, viszketés, ödémásodás stb. Fokozottan igaz ez, ha a bort magasabb fehérje és biogén amin tartalmú élelmiszerekkel együtt fogyasztjuk (halételek, érelt sajtok)...

A cikk a következő számban megjelenő folytatásában a spontán mikroflóra mikroorganizmusainak hatásairól írunk részletesen.

Dr KOVÁCS TAMÁS Ph.D.  
Kokoferm Kft Gyöngyössolymos  
Tel/fax: 37/370-892  
www.kokoferm.hu

KOVÁCSNÉ BERÁR OLGA  
Károly Róbert Főiskola Gyöngyös  
Kertészeti Tanszék