

TÁPANYAGOK SZEREPE AZ ÉLESZTŐ TEVÉKENYSÉGÉBEN ÉLESZTŐTÁPANYAGOK AZ ERJESZTÉSBN

Az irányított erjesztés összetevői: hőmérsékletvezetés, fajlesztős erjesztés, az élesztő tápanyagellátása, enzim tevékenységek irányítása, almasavbontás.

A hőmérsékletvezetés technikai megalapozása után a figyelem a speciális célra orientált fajlesztők használata felé fordult.

Jelenleg azon kell munkálkodnunk, hogy az élesztő kiváló tulajdonságainak érvényre juttatása, szaporodása , gördülékeny alkohol, illat, zamat stb. „termelése” a legkedvezőbb feltételek közepette történjék.

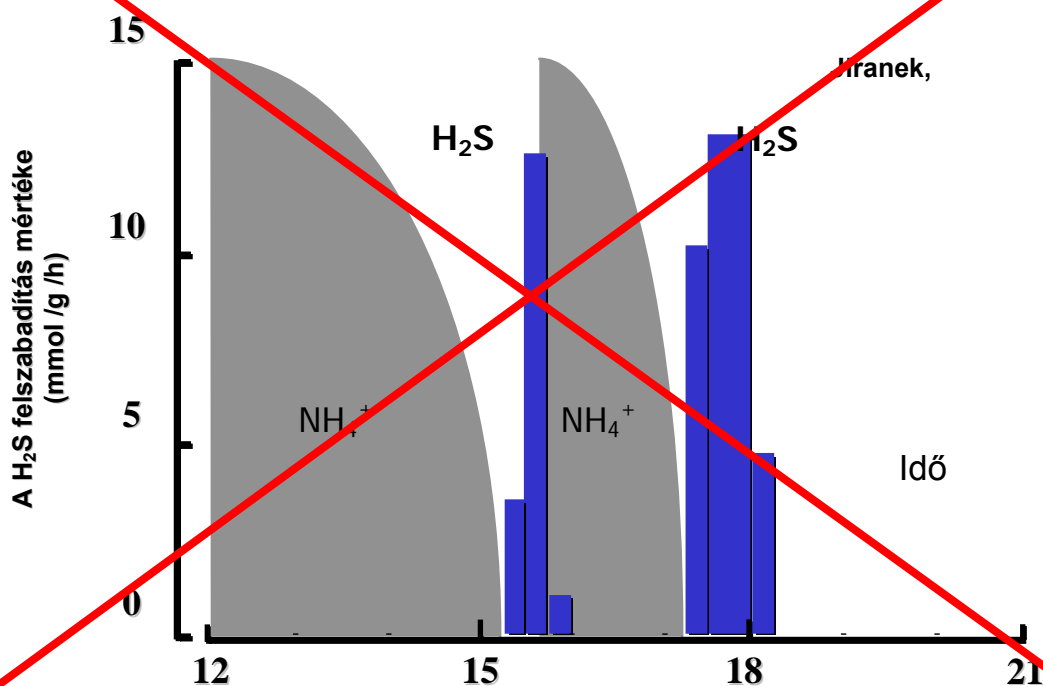
1. Egy jó erjedéshez az élesztő 40-50 különböző tápanyagot igényel, biológiailag elérhető formában (!!!), a számára megfelelő arányban (így nem károsodik az élesztő, és ennek lesz következménye a minden szempontból jobb minőségű bor):
 - a. Asszimilálható nitrogén:
 - Szervetlen – ionos sók formájában ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3$)
 - Szerves – aminosavak, peptidek formájában
 - b. Szterolok, telítetlen zsírsavak
 - c. Vitaminok
 - d. Mikroelemek (Cu, Zn, Se stb.), mezoelemek stb.
2. A mustok tápanyagtartalmát és összetételét számos hatás befolyásolja és ennek következtében erjedési problémák léphetnek fel. (H_2S , böckser, vontatott erjedés, erjedésmegakadás, stb) Néhány példa:
 - a. Aszály
 - b. Szüret előtti sok eső
 - c. A szőlő káros romlást okozó mikroorganizmusai
 - d. Erőteljes musttisztítás, nyálkázás, mustderítés
 - e. Mustkénezés (tiaminblokkoló hatás)
 - f. A must mikroflórájának vad mikroorganizmusai >> a vitaminokat, szterolokat, telítetlen zsírsavakat stb. nagyon gyorsan felhasználják !
 - g. Agresszív élesztőgátló mikroflóra elszaporodása (Hanseniospora uvarum, Pediococcus baktériumok, stb)
 - h. Nagyobb mértékű répacukros javítás
 - i. Túlérett szőlő
3. A mustokban, ami ma már üzemileg is mérhető az az asszimilálható nitrogén (ez csupán egy a több tucat fontos komponens közül!) > A jó erjedéslefutáshoz – a sok egyéb komponens mellett – általában minimum 250 mg/l a szükséges mennyisége. Ez azonban csupán kutatóintézeti laboradat, a minőségi szerves tápanyagokkal történő tápanyag-kiegészítésre vonatkozóan nem mond semmit, mert **a lényeg nem alapvetően az asszimilálható nitrogén szintje, és a tápanyag-kiegészítésként adott tápanyag asszimilálható N-szintje, hanem a tápanyag-kiegészítésként adagolt anyag ideális aránya, és vele az élesztő erjesztés közbeni folyamatos ellátása.**

Az irányított erjedés során fellépő problémák, H_2S , böckser, lassú, vontatott erjedés stb. nagyobb része abból ered, hogy a több tucat tápanyagból valami, vagy valamik hiányzanak. Felborul az élesztő által igényelt tápanyagok aránya !

Ha a 40-50 különféle tápanyag közül önkényesen kiragadjuk az asszimilálható nitrogént, és ezt nem bontjuk tovább szervetlen és szerves részre, akkor azt mondhatjuk, hogy a legtöbb asszimilálható nitrogént az ammónium-sók (ammónium-foszfát, ammónium-szulfát) tartalmazzák. Ezek alkalmazása azonban tényleg és a minőségromlás irányába vezet. (lásd 1-es ábra)

1. ábra: A Diammónium-foszfátot túl gyorsan veszi fel az élesztő

Az ammónium-só formájú nitrogén 2-3 óra alatt felhasználódik



Nitrogénhiányos mustokban a diammónium-foszfát hozzáadás még több biomasszát képez, amely aztán éhezik és még több H₂S-t termel. Az alfa-aminosav formában jelenlévő nitrogén (komplex tápanyag) hosszú ideig az élesztők rendelkezésére áll, és kedvezőbb az erjedés és a borminőség szempontjából!

A komplex élesztőtápanyagok asszimilálható N-tartalma 2x10 g/hl adagolás mellett általában 40mg/l must, magas minőségű borok esetén 4x10 g/hl adagolás mellett 80 mg/l must. Ez azonban nagyrészt szerves formában van jelen (aminosavak, peptidek stb.), amit az élesztő a működéséhez, „munkájához”, tehát az erjesztésre tud felhasználni, és nem csupán szaporodásra fordítja, mint az ionos ammónium-nitrogént. **Itt azonban a hangsúly nem az asszimilálható N szintjén, hanem a 40-50 %-os szerves, biológiailag folyamatosan, kiegyenlítően felvehető és igen jól hasznosuló tápanyaghányadon van (élesztőextrakt, élesztősejtfal termékek, vitaminok, szerves komplex kötésű mikroelemek stb.). Ez teszi kiegyenlítővé az erjedést, és egyensúlyban tartja a N- és a S-anyagcserét!**

4. A komplex élesztőtápanyagoknak ráadásul van egy nagyon hatékony oxigénfixáló hatása is, ami a mustból sokkal hatékonyabb oxigénfelvételt tesz lehetővé az élesztő számára ! Ezen tápanyagok élesztőket mérgező anyagokat lekötő hatása is igen fontos !
5. Ez ideig alapvetően csupán a nitrogénről ejtettünk szót az egyéb élesztő által igényelt tápelemekről és -anyagokról nem. Az élesztőnek nagy szüksége van a sejtfalépítéshez telítetlen zsírsavakra és szterolokra. Az élesztő ezeket az anyagokat csupán oxigén jelenlétében tudja szintetizálni, egyébként csak a komplex élesztőtápanyagokból juthat hozzá. Az alkoholtolerancia fontos tényezője például az élesztő szterollal történő megfelelő ellátottsága. Most csupán még mindig másik két anyagcsoportról ejtettünk szót, az említett több tucat közül. A kénanyagcserében például igen fontos szerepe van a Cu és Zn mikroelemeknek is. Stb. stb. Az élesztő anyagcseréjében kulcsfontosságú a könnyen felvehető, biológiailag elérhető Mg és Se is.
6. Komplex tápanyagok adagolási dózisa általában 2-, 3-, 4x 10 g/hl a cukorfogyással arányosan. **Egy-egy ilyen 10 g/hl-es dózissal minden az élesztő által igényelt tápanyagot az élesztő rendelkezésére bocsátunk, ráadásul a megfelelő arányban !!! Nem külön-külön adagolt ammónium só, tiamin, élesztő-autolizátum, élesztősejtfal stb. formájában időben eltolva. Ezekre az anyagokra az élesztőnek folyamatosan és egyszerre van szüksége.** Az utóerjedésben adagolt 10 g/hl ilyen tápanyag extra hatása, hogy kipörgeti a borból a maradék cukrot.

7. A komplex élesztőtápanyagok adagolásának számos egyéb analitikai és érzékszervi előnye van, amelyek nagy része gyakorlatilag az élesztő-anyagcsere optimalálásának következménye: alacsonyabb illósav szint, több gyümölcscsészter, kisebb mennyiségű kénessavlekötő anyag (piroszőlősav, acetaldehid stb.) > kisebb kénessavigény, jobb szabad/össze kénessavarány, több glicerín stb. stb. Teltebb, kerekesebb, komplexebb aromájú borok.

1. táblázat: A komplex élesztőtápanyag hatásai

Kékfrankos, 2003, FVM SZBKI Eger fajélesztő: Uvaferm BDX		
	Kontroll	30 g/hl UVAVITAL
Alkohol (v/v %)	13,02	13,75
Cukormentes Extrakt (g/l)	25,15	26,58
Maradék cukor (g/l)	2,5	1,2
A tápanyaggal erjesztett tétel, kerekesebb, teltebb, gyümölcsösebb, kevésbé agresszív a tannin.		

2. táblázat: A komplex élesztőtápanyag hatásai

Chardonnay, 2003, Krems / Ausztria fajélesztő: Uvaferm CS2		
	Kontroll	40g/hl UVAVITAL
Alkohol (v/v %)	12,2	12,4
Maradék cukor (g/l)	2,4	1,1
Illósav (g/l)	0,6	0,3
Összes SO ₂ (mg/l)	145	84
Erjedési idő 18 °C-on	22	13
A tápanyaggal erjesztett tételt érzékszervek egyértelműen jobb volt: tisztább, tartalmasabb, jóval gyümölcsösebb, élőbb.		

Az ammónium-sók (diammónium-foszfát, ammónium-szulfát + esetleg tiamin) által okozott erjedési problémák, a borban okozott érzékszervi hibák, defektusok, minőségcsökkentő jegyek, és az ammónium-sók alkalmazásából eredő kémiai összetevők mennyiségének alakulása - mérhető analitikai paraméterek

Mit okoz(hat) az ammónium-sók tápanyagként történő alkalmazása?

1. A bor élvezeti termék >> tehát a legfontosabb érzékszervi hibák, és minőségcsökkentő hatások:

- Univerzalizált, csökkent fajtajellegű, kevésbé gyümölcsös, visszafogott, nem komplex illatú, ízű borok
- Száritó hatású illatjegyek, nyálkahártyát száritó ízhatás a bor lenyelése közben, és a lenyelés után hosszú ideig
- Kesemés és sós íz
- A borok rövidek, nem teltek, nem kerekesebbek, nem komplex ízűek

>> Fentiek alapvetően visszafoghatják a borfogyasztást, mert a fogyasztónak a nyálkahártyát száritó íz sem a borban sem a fröccsben nem tetszik

2. Analitikai paraméterek, melyek mérhetőek is:

- Jelentős szulfidképzés, emelt szulfid szintek!
- Emelt illósav képzés (0,1-0,2 g/l-rel több képződő illósav)!
- Több etil-karbamát képződik, mint egyébként keletkezne, az arginin anyagcsere kiegyenlítetlensége miatt!
- Kevesebb glicerín képződik!
- Több kozmaolaj képződik!
- Alapvetően több kénessavlekötő erjedési melléktermék képződése:
 - Acetaldehid!
 - Piroszőlősav (piruvát)!
 - Ketoglutársav (ketoglutará)!
- A nagymennyiségű kénessavlekötő anyag a borok kénessavigényét növeli, rontja a szabad-összes kénessavszintek arányát, a bor öregedésre hajlamosá teszi!

3. Erjedési és erjedéslefutási problémák:

- Gyakrabban előforduló H₂S és bökser

- b. Törések az erjedéslefutás menetében
- c. Erjedés elakadás

A fenti hatások okai (az összezavart élesztő-anyagcsere):

A nitrogén-sók felborítják az élesztő nitrogén- és kén-anyagcseréjét, tehát alapvetően az egész élesztő-anyagcserét ! Csak N-t, P-t és esetleg tiamint tartalmaznak (az élesztő által igényelt több tucatnyi tápanyag helyett), és ezeket az anyagokat 2-3 óra leforgása alatt, igen gyorsan felveszi az élesztő(1-es ábra!), ezeket azonban fel is kell dolgoznia, mivel pl. az ammónia élesztőtömreg is egyben, erre rááll az egész élesztő-enzimrendszer, majd ezután nincs mit felvennie a továbbiakban. Összezavarja az élesztő sejt anyag- és energiaforgalmának központi folyamatát, a citromsavciklust is.

A KOMPLEX ÉLESZTŐTÁpanyagok hatása éppen ELLENTÉTES AZ AMMÓNIUMSÓKKAL

1. MINŐSÉGJAVÍTÓ HATÁSOK:

- a. **Fajtajellegesebb, erősebb termőhelyi jellegű, gyümölcsösebb, komplexebb illatú és bukójú borok !**
- b. **Hosszabb ízretetű, telt, kerek, összetett aromavilágú, magukat itatóbb fehér és vörösborok !**
- c. **A borok agresszivitása, zöld ízretete, éretlen tanninérzete visszafogottabban jelentkezik !**

2. ANALITIKAI PARAMÉTEREK, MELYEK MÉRHETŐEK IS !

- a. **Csökkent szulfítképzés!**
- b. **Csökkent illósav képzés (0,1-0,2 g/l-rel kevesebb a képződő illósav)!**
- c. **Sokkal több gyümölcsészter képződik !**
- d. **1-2 g/l-rel több glicerin képződik !**
- e. **Kevesebb kozmaolaj képződik >> nem ül rá a fajtajellegre, gyümölcsösségre !**
- f. **Nincs etil-karbamát probléma (az arginin anyagcsere kiegyenlítetttsége miatt) !**
- g. **Alapvetően kevesebb kénessavlekötő erjedési melléktermék képződik >> jobb lesz az íz, illat, az alkohol-kihozatal, a borok kevésbé öregszenek !**
- h. **Öregedést gátló, védőkolloid hatású redoxpotenciált növelő és a teltséget, kerekiséget fokozó mannoproteinek jutnak a borba!**

3. AZ ERJEDÉSI ÉS ERJEDÉSLEFUTÁSI PROBLÉMÁK TEKINTETÉBEN:

- a. **Ritkán fordul elő H₂S és böckser, mely az erjedés közben adagolt komplex tápanyaggal hatékonyan megszüntethető, vagy olyan szinten tartható, amely az újborkezelések során a fejtéssel eltüntethető mértékű (nem kell réz-szulfátot használni !).**
- b. **Egyenletes erjedéslefutás.**
- c. **Az erjedést gátló anyagokat lekötő és oxigénfixáló hatása is van a komplex élesztőtápanyagok komponenseinek.**
- d. **Az erjedés végén aromapotenciálban gazdagabb az élesztő, egészségesebb a seprő, mely tulajdonságoknak autolízises technológiákban alapvető szerepük van.**

A komplex élesztőtápanyagok mellett ma már rendelkezésünkre áll olyan tápanyag mely alkalmas - a rehidatáció során – az élesztők nehéz körülményekhez való felkészítésére amelyekre az erjedés végén számíthatunk. Ilyen gond jelentkezhethet 10% feletti rothadás, nemesrothadás, magas cukortartalmú de szárazra erjesztendő borok, távolra történő cefreszállítás esetében.

A nemzetközi borkereskedelemben akkor tudunk versenyben maradni, ha a Kárpát-medence földrajzi adottságait, szőlőfajtáink jó tulajdonságait az erjesztés során maximálisan érvényre juttatjuk.

A szabályozott hőmérséklet mellett ennek legfontosabb letéteményese a komplex élesztőtápanyag cukorfogyással arányos adagolása. Az élesztő gördülékeny „működtetése” a legolcsóbb minőség-növelő tényező. A komplex tápanyag adagolása szükségtelessé teszi számos must és boridegen anyag felhasználását, ily módon is közelítve a természetességhez hiszen a komplex élesztőtápanyagok élesztőalapon készülnek, és így válnak alkalmassá „mindennel ellátni” az erjesztést végző barátainkat: az élesztőket.

2005. június 21.

dr. Kovács István

Dr. Kovács Tamás Ph.D

KOKOFERM KFT
3231 Gyöngyössolymos, Csákkői út 10.
T/F: 37/370- 892 , 370- 072.
www.kokoferm.hu