

Speciális szulfid termelő élesztő starter vizsgálata az erjedés során

Nyitrai Sárday Diána¹, Tar Tiborné², Németh Iván², Szendei Gergő³

¹Szent István Egyetem, Borászati Tanszék,

²Soós István Borászati Szakképző Iskola, Budafoki Tangazdaság

³Magyar Tejgazdasági kísérleti Intézet Kft.

Összefoglalás

Jelen közleményünkben kéntermelő-élesztők működését vizsgáltuk. Az élesztővel történő beoltást követően vizsgáltuk a polifenol-összetételt és a szabad és összes kénessavtartalmat. Az erjedést különböző hőmérsékleten vizsgáltuk. Eredményeink szerint nem bizonyítható egyértelműen, hogy az élesztő az erjedés során megfelelő mennyiségű kéntermel. Vizsgálatainkat tovább folytatjuk.

KULCSSZAVAK: kén-dioxid, starter kultúra, *Saccharomyces cerevisiae*

Summary

In our present work, we studied the operation of sulphur-producing yeast. The yeast was inoculated and after the polyphenol composition and the free and total sulphur dioxide content was examined during the fermentation.

The fermentation was studied at different temperatures. According to our results, it can not be clearly demonstrated that yeast produces enough sulphur dioxide during fermentation. We will continue our research.

KEYWORDS: Sulphur-dioxide, starter culture, *Saccharomyces cerevisiae*

Bevezetés

A kén-dioxidot (különböző formában) már régóta használja a borászat, melynek alapvető előnyei az antiszeptikus, az antioxidáns, az íz- és zamatmegőrző, valamint a színtabilizáló hatás. Ugyanakkor bizonyos koncentráció felett képes allergiás reakciót okozni az arra érzékenyeknél (Lester, 1995). A kénezés megfelelő stratégiájával kapcsolatban (ideje, mértéke, stb.) léteznek törekvések, amik részleges helyettesítésére irányulnak. A korszerű kezeléstechnológia – a mérsékelt cefreképezés, a kiejert újborok gyors tisztítása, majd egyszeri kénezése, a takarékos kéndioxid-felhasználás az optimális szabadkénessav szint érdekében – mind ezt a célt szolgálják (Romano és Suzzi, 2003).

A legújabb kutatási irány az úgynevezett kénessav-termelő élesztőtörzsek nemesítését célozza. Az élesztők az alkoholos fermentáció során képesek kéndioxid-termelésre („biológiai szulfid”), azonban annak rendkívül kicsi a valószínűsége, hogy szabad formában maradjon a közegben az erjedést követően (Rauhut, 2003). A *Saccharomyces cerevisiae* kén-

dioxid-képzésének mértéke törzsfüggő sajátosság. Suzzi és munkatársai (1985) 1700 törzset vizsgáltak, melyek nagy része 10 mg/l-nél kevesebb SO₂-t termelt, azonban mintegy 20%-a a törzseknek több mint 30 mg/l-t, míg Eschenbruch (1974) vizsgálatai során 100 mg/l-t termelő törzset is talált.

Azt is szem előtt kell tartani, hogy a szulfidtermelés mértékét az élesztőtörzs képességén kívül sok más tényező is befolyásolhatja, mint a must összetétele, a musttisztítás mértéke, az elérhető nitrogénforrás összetétele (főként a kénatomot tartalmazó metionin és cisztein aminosavak jelenléte), a kezdeti pH-érték, az erjesztési hőmérséklet, a szulfát koncentráció stb. (Pretorius, 2000). Nehézkes megkülönböztetni az erjedést megelőzően adagolt és a biológiai szulfid hatását, minthogy az erjedést követően mindkét típus kötött formában van jelen. Azt be kell látni, hogy az erjedés során termelő szulfid egyfajta plusz védelmet jelenthet, a bor rendkívül változékony redox-rendszerére stabilizáló hatással bírhat, azonban ennek mértéke is nehezen vizsgálható, mivel rengeteg más anyag befolyásolja az egyensúlyt. A biológiai szulfid kémiai-biokémiai stabilizáló hatással bírhat, azonban nem nyújt védelmet mikrobiológiai szempontból, tehát a megfelelő kéndioxid-adagolás továbbra is szükséges (Romano és Suzzi, 2003).

Korábbi vizsgálatok során a magas és alacsony szulfidtermelő törzsek közt számottevő különbség a szulfát-permeáz, ATP-szulfuriláz és szulfid-reduktáz enzimek aktivitásában adódott (Jiranek et al., 1995). Mivel a szulfidtermelés nagyon energiaigényes folyamat, a szulfidot nagy arányban termelő törzsek lassabban erjesztenek és kisebb a biomassza termelődik (Rauhut, 2003).

A kén-dioxid antioxidáns és színmegőrző hatásának nagyrészt a polifenolok szempontjából van kifejezett jelentősége. A polifenol típusú vegyületek borászati technológiai szerepük, illetve élettani hatásuk miatt mindig is a kutatások alapjait képezték. Gelton és Eseau (1969) csoportosítása alapján megkülönböztethetünk nem flavonoid-fenolokat, flavonoid-fenolokat és tanninokat. Ezek a vegyületek a szőlőből kerülnek át a borba. Koncentrációjukat nagyban befolyásolja a technológia mellett a művelésmód, a fajta, az érettségi állapot és az évjárat is (Kállay, Nyitrai Sárday 2007). Jellemzőik közül jelen cikk szempontjából az oxidációra való nagyfokú hajlamoságot szükséges kiemelni, mely a bor színének mélyülé-

sét (barnulását), valamint a húzós, keserű ízérzet megjelenését okozza.

A kén-dioxid izmegőrző hatása az etil-alkohol oxidációjával keletkező acetaldehid megkötésében nyilvánul meg. Szabad kénessav hiányában az etil-alkohol kétlépéses oxidációval az acetaldehidet át ecetsavvá alakul, mely a bor illószagát, öregedését okozza, megjelenik a szúrós ecetszag és ecetíz. A borászati technológia jelenleg nem ismer más módszert a szabad acetaldehid megkötésére, így ecetsavvá való alakulásának megakadályozására, mint a szabad kénessav alkalmazását.

Anyag és módszer

A kísérleteket a Budafoki Soós István Borászati Szakközépiskola Tangazdaságában végeztük. 2016-os Olaszrizling kéneztelen mustot fagyasztottunk le. 2017. januárban 1–1 literes mennyiséget beoltottunk kéntermelő élesztővel, majd az erjedés során naponta mértük a szabad és összes kénessavtartalmat, polifenol-összetételt. Az erjedést szobahőmérsékleten és 12 °C-on is vizsgáltuk. A kiejedést követően nem kéneztük meg a bort, majd havonta mértük fent említett paramétereket.

A vizsgálatok során a következő mérési módszereket alkalmaztuk:

- Szabad- és összes kénessav tartalom vizsgálata (OIV-MA-AS323-04A)

Borok polifenol-összetételének vizsgálata

- összes polifenol-tartalom meghatározása Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva, OIV-MA-AS2-10 szerint,
- leukoantocianin-tartalmat vas(II)-szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotometriásan (Aubert, 1970, módosítva),
- katechin-tartalom alkohollal hígított borban kénessavas vanillinnel reagáltatva, 500 nm-en, spektrofotometriásan (Tanner, Brunner, 1979, módosítva).

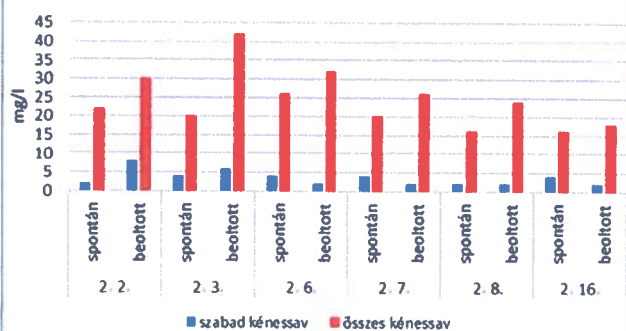
Eredmények

A hidegen erjesztett tétel eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy a kénessav-termelő starterkultúra hatására minden mérési időpontban magasabb volt az erjedő tétel összes kénessavtartalma (1. ábra). Az erjedés második napján figyelhetjük meg a legmagasabb, 40 mg/l-t meghaladó koncentrációt, ezután folyamatos csökkenést tapasztaltunk. A vizsgálatok szempontjából érdekes szabad kénessavtartalom azonban csak az erjedés elején haladta meg a spontán mintá-

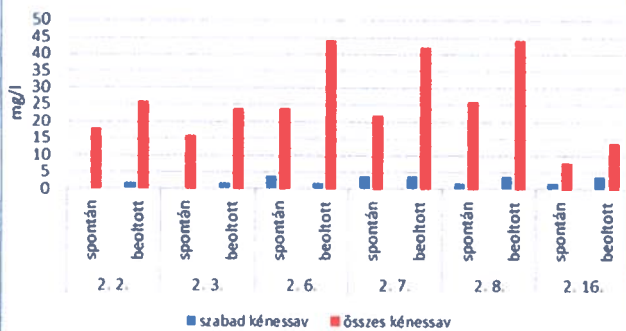
1. táblázat: Az rH-érték és a fenolos összetevők koncentrációjának alakulása a vizsgált borokban az erjedés végén (2017. február 16.)

Minta	rH-érték	összes polifenol (mg/l)	leukoantocianin (mg/l)	katechin (mg/l)
spontán – hideg	3	178,2	72,2	109,2
beoltott – hideg	4	167,6	21,9	74,4
spontán – meleg	4	179,2	10,1	73,7
beoltott – meleg	5	236,1	18,4	97,6

1. ábra: A szabad és az összes SO₂-tartalom alakulása a hidegen erjesztett borokban



2. ábra: A szabad és az összes SO₂-tartalom alakulása a melegen erjesztett borokban



ban mért értékeket, az erjedés végére a különbség gyakorlatilag eltűnt. A szabad kénessav mennyisége egyébként is igen csekélynek (2–8 mg/l) bizonyult mind a spontán, mind a vizsgált élesztőtörzs esetében.

A melegen erjesztett tételek esetében is azt figyelhetjük meg, hogy az összes kénessav koncentrációja minden mérési időpontban magasabb volt a starterkultúra használatával, mint a spontán erjesztett borban (2. ábra). A hideg erjesztéssel szemben itt később, a 6. napon értük el a maximális, 44 mg/l-es kénessav-értéket, mely gyakorlatilag néhány napig változatlan maradt. Ezzel szemben a spontán minta összes kénessavtartalma 16–26 mg/l között változott. A 15. npra mindkét bor összes kénessavtartalma jelentősen – a spontánban 8, a beoltottban 14 mg/l-re – lecsökkent. A szabad kénessav mennyisége a meleg erjesztés esetében egyetlen mérési alkalommal sem érte el az 5 mg/l-es értéket, és nem fedeztünk fel különbséget a spontán és a beoltott tétel között.

A borok polifenol-vizsgálata alapján elmondhatjuk, hogy a különböző hőmérsékleteken erjesztett spontán tételek összespolifenol-tartalma között nem volt különbség, a beoltott tételek esetében a meleg erjesztés hatására viszont megnövekedett a hideg erjesztéssel szemben. A leukoantocianin és a katechin esetében is a legmagasabb értéket a hidegen, spontán erjesztett tétel érte el. A beoltott tételknél a hőmérsékletnek nem volt nagy hatása a leukoantocianin-tartalomra, a katechin esetében kis emelkedést figyelhetünk meg a melegen erjesztett borban.

Következtetések

Méréseink szerint az általunk vizsgált úgynevezett kénessav-termelő élesztőtörzs használata a spontán erjedéshez viszonyítva jelentősen megnövelte a borok összes kénessav-koncentrációját, a szabad kénessav-tartalom tekintetében azonban nem figyelhetünk meg hasonló hatást sem a hidegen, sem a melegen erjesztett tételek esetében. Eddigi eredményeink alapján azt mondhatjuk el, hogy nem jár jelentős előnnyel a kénessav-termelő törzs használata. Vizsgálatainkat folytatjuk, és tovább figyeljük a szabad- és az összes kénessavsint erjedés utáni alakulását.

FELHASZNÁLT IRODALOM

2004. évi XVIII. törvény a szőlőtermesztésről és a borgazdálkodásról

ESCHENBRUCH, R. 1974. Sulfite and Sulfide Formation during Winemaking – A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 25: 157-161.

HENSCHKE, P.A., JIRANEK, V. 2003. Yeasts metabolism of Nitrogen Compounds. In: *Wine Microbiology and Biotechnology*, Fleet G. H. (ed). Taylor and Francis, London. 77-164. LESTER, M. L. 1995. Sulfite sensitivity: significance in human health. *Journal of the American College of Nutrition*, 14 (3): 229-232.

JIRANEK, V., LANGRIDGE, P., HENSCHKE, P. 1995. Regulation of hydrogen sulphide liberation in wine-producing *Saccharomyces cerevisiae* by assimilable nitrogen. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(2):461-467.

KÁLLAY M., NYITRAINÉ SÁRDY D. (2007): *Vizsgálatok hazai vörösborkor rezveratrol összetételére, Borászati Füzetek*, 2007/6. 7-11.o.

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> (2016.10.06).

PRETORIUS, I. S. 2000. Tailoring wine yeast for the new millennium: novel approaches to the ancient art of wine-making. *Yeast*, 16: 675-729.

RAUHUT D. 2003. Yeast production of sulfur compounds. In: *Wine Microbiology and Biotechnology*, Fleet. G. H. (ed). Taylor and Francis, London 183-223.

ROMANO, P., SUZZI, G. 2003. Sulphur-dioxide and Wine Microorganisms. In: *Wine Microbiology and Biotechnology*, Fleet G. H. (ed). Taylor and Francis, London. 373-393.

SUZZI, G., ROMANO, P., ZAMBONELLI, C. 1985. *Saccharomyces* strain selection in minimizing SO₂ requirement during vinification. *American Journal of Enology and Viticulture*, 36:199-202.

RENDELJE MEG KEDVEZMÉNYESEN!

ÚTMUTATÓ A SZŐLŐ-BOR ÁGAZAT SZABÁLYOZÁSÁHOZ



A szőlőtermeléssel, bortermeléssel foglalkozó szakemberek számára fontos, hogy az ágazati szabályozással kapcsolatban naprakész ismeretekkel rendelkezzenek. A szabályozás megfelelő ismerete, vagy éppen az ismeret hiánya a gazdálkodás eredményességét is komolyan meghatározhatja. Az Európai Unió borpiaci szabályozása az egyik legösszetettebb ágazati szabályozásnak számít. A szőlőtermeléstől kezdve, a borászati eljárásokon keresztül a forgalmazásig számos rendelet foglalkozik a szőlő-bor termékpályával. Az Útmutató ebben kíván Önnek eligazodást nyújtani.

TELJES

A kiadvány célja, hogy gyors és pontos eligazítást adjon a szabályozást alkalmazók számára.

EGYSZERŰ

Az egyes témák átfogó bemutatásával lehetőséget ad Önnek arra, hogy a keresett témában megtalálja kérdésére a választ.

ÁTTEKINTHETŐ

Az Útmutató tizenkét fejezetben foglalja össze a különböző rendelkezések tartalmát, egymásra épülésük logikáját.

NAPRAKÉSZ

Az Útmutató cserélhető lapos változatban jelenik meg, így a jogszabályi változásokat követően is egyszerűen frissíthető.

RENDELJE MEG ELŐVÉTELBEN!

Könyv bolti ára: 4980 Ft

Kedvezményes előjegyzési ár: 3985 Ft

borjog@koccintas.hu

www.koccintas.hu/borjog