

Selekcia SO₂ - rezistentných vínnych kvasiniek a ich použitie pri kvasení sírených muštov

ERICH MINÁRIK
SAV, Výskumný ústav pre vinohradníctvo a vinárstvo,
Bratislava

263.252.4/.41:663.257.42

Pri kvasení sírených muštov hroznových a ovocných používajú sa u nás zväčša tzv. sulfitové kvasinky. Sú to kvasinky adaptované na prostredie, obsahujúce určité množstvo, spravidla 200—250 mg/l celkového SO₂. V podstate možno každý kmeň kvasiniek dočasne adaptovať, pokiaľ ostatné fyziologické vlastnosti, požadované pri kvasení, vyhovujú. Adaptácia sa robí tak, že k fyziologicky mladej kultúre vo vhodnom živnom prostredí (mušt, sladinka) sa pridáva postupne každých 24 hodín po 50 mg/l celkového SO₂ až do celkového obsahu 200—250 mg/l. Takto pripravené kvasinky možno používať na kvasenie sírených muštov, treba ich však čo najrýchlejšie upotrebiť, pretože rezistencia takýchto kvasiniek je len dočasná. Pasážami v prostredí bez SO₂, teda v nezasírenom mušte, kvasinky strácajú sulfitový charakter. V zbierkach taktiež nemožno adaptované sulfitové kvasinky prechovávať, nakoľko i tu strácajú rýchle svoju vlastnosť.

Nevýhody adaptovaných sulfitových kvasiniek možno zhrnúť takto:

1. Adaptované kvasinky rýchle strácajú svoju rezistenciu voči SO₂.

2. Čas potrebný k adaptácii vyžaduje 6—7 dní.

3. Kvasinky sú pomerne málo odolné voči SO₂.

Výhodnejšie je preto používať selektované kvasinky prirodzene odolné voči SO₂. Ich výhody spočívajú v tom, že

1. Kvasinky netreba adaptovať.

2. Odolnosť voči SO₂, nestrácajú pasážami v prostredí bez SO₂.

3. Možnosť zbierkového uschovávania bez straty odolnosti voči SO₂.

4. Odolnosť voči SO₂ takýchto kmeňov je známa a vyjadruje sa v mg/l nedisociovannej H₂SO₃.

Pri sírení muštov sa z celkovej pridanej H₂SO₃ najväčšia časť viaže v podobe viazanej kyseliny síričitej (ako kyselina aldehydsíričitá a pod.) Druhá, podstatne menšia časť zostáva voľná (tzv. voľná kyselina síričitá). Voľná H₂SO₃ je v mušte prítomná v prevážnej časti vo forme disociovannej (ako HSO₃' a SO₃''), kým mizivý zlomok voľnej H₂SO₃ je prítomný vo forme nedisociovaných molekúl H₂SO₃. Koncentrácia nedisociovannej H₂SO₃ v muštoch obnáša obyčajne nie viac ako 1—3 mg/l. Schématicky

deň, kým pri pH = 3,3 a pH = 3,7, pri tejže koncentrácii voľného SO₂, už druhý deň.

Na doplnenie treba ešte uviesť, že obsah nedisociovej H₂SO₃ sa vypočíta z obsahu voľného SO₂ (stanoveného po 48 hodinách po zasírení) a z príslušného pH muštu. Vychádza sa z disociačných konštant kyseliny síričitej. Podrobný postup pri výpočtoch uvádza Kis (2). Hodnoty pre disociačné konštanty dvojsýtnej H₂SO₃ možno vyhľadať z tabuliek (7).

Výpočet nedisociovej kyseliny síričitej z hodnoty pH a z obsahu voľného SO₂

Vychádza sa z disociačných konštant dvojsýtnej H₂SO₃, pre ktorú platí:

$$K_1 = \frac{(H^+) \cdot (HSO_3^-)}{(H_2SO_3)} = 1,5 \cdot 10^{-2} \quad (1)$$

$$K_2 = \frac{(H^+) \cdot (SO_3^{2-})}{(HSO_3^-)} = 1,0 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

Druhú disociačnú konštantu K₂ možno pre veľmi malú hodnotu zanedbať. Ak dáme pôvodnú koncentráciu voľnej H₂SO₃ = 1, potom

$$K_1 = \frac{(H^+) \cdot a}{1 - a}, \text{ kde } a = \text{disociovaná časť voľnej } H_2SO_3. \quad (3)$$

$$K_1 \cdot (1 - a) = a \cdot (H^+) \quad (4)$$

$$K_1 - K_1 a = (H^+) \cdot a \quad (5)$$

$$K_1 = (H^+ + K_1) \cdot a \quad (6)$$

$$a = \frac{K_1}{(H^+) + K_1} \quad (7)$$

Ak hodnotu $\frac{K_1}{(H^+) + K_1}$ násobíme 100, dostaneme

% disociovej časti voľnej H₂SO₃, t. j.

$$\text{percento disoc. časti } H_2SO_3 = \frac{K_1}{(H^+) + K_1} \cdot 100 \quad (8)$$

Ak túto hodnotu odpočítame od 100, dostaneme percento nedisociovej časti voľnej H₂SO₃,

$$\text{percento nedisoc. časti } H_2SO_3 = 100 - \frac{K_1}{(H^+) + K_1} \cdot 100 \quad (9)$$

Z rovnice (1) poznáme K₁ a hodnotu (H⁺) vypočítame z daného pH podľa vzťahu:

$$pH = -\log (H^+) \quad (10)$$

Dosadením príslušných hodnôt do rovnice (9) vypočítame percento nedisociovej H₂SO₃. Násobením tejto hodnoty stanovenou koncentráciou voľného SO₂ v mg/l, dostávame množstvo nedisociovaného SO₂ v mg/l. Násobením prepočítavacím faktorom 1,28 máme túto hodnotu vyjadrenú v mg/l H₂SO₃.

Príklad výpočtu nedisociovej kyseliny síričitej

pH muštu = 3,7

voľný SO₂ = 26,9 mg/l (stanovené po 48 hod)

$$pH = -\log (H^+) = 3,7$$

$$\log (H^+) = -3,7$$

$$(H^+) = n \log (0,30-4)$$

$$(H^+) = 0,000199 = 1,99 \cdot 10^{-4}$$

$$1,5 \cdot 10^{-2}$$

$$a = \frac{K_1}{(H^+) + K_1} = \frac{1,99 \cdot 10^{-4} + 1,5 \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 0,9869$$

$$\% \text{ disoc. časti } H_2SO_3 = 0,9869 \cdot 100 = 98,69 \%$$

$$\% \text{ nedisoc. časti } H_2SO_3 = 100 - 98,69 = 1,31 \%$$

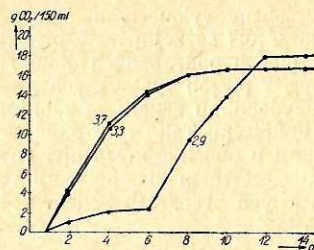
$$\text{Koncentrácia nedisoc. SO}_2 = \frac{1,31 \cdot 26,9}{100} = 0,3523 \text{ mg/l}$$

$$\text{Koncentrácia nedisoc. H}_2\text{SO}_3 = 0,3523 \cdot 1,28 = 0,45 \text{ mg/l}$$

Výsledky a záver

Metódou stanovenia odolnosti kvasiniek voči nedisociovej kyseline síričitej prešetrili sme vyše 40 kvasničných kmeňov našej zbierky (8). Zistili sme zhodne s uvedenými maďarskými autormi, že vlnne kvasinky (Sacch. vini) znášajú maximálne 4,0–4,5 mg/l nedisociovej H₂SO₃. Ako doteraz najodolnejší kmeň možno označiť kmeň Svätý Jur 1, ktorý znáša ešte 4,47 mg/l nedisociovej H₂SO₃, čo pri pH 2,9 zodpovedá 307,2 mg/l celkového a 45,4 mg/l voľného SO₂, resp. 4,12 mg/l nedisociovej H₂SO₃, čo pri pH 3,7 zodpovedá 738,5 mg/l celkového, resp. 244,4 mg/l voľného SO₂. Ďalší odolný kmeň Bratislava 1 znáša ešte 3,28 mg/l nedisociovej H₂SO₃, čo pri pH 3,3 zodpovedá 415,0 mg/l celkového a 79,3 mg/l voľného SO₂. Zo zahraničných kmeňov možno spomenúť maďarské kmene Dicsőszentmárton 1, Csombord 6 a Alsóhernád 2, ktoré sme získali láskavosťou riaditeľa Výskumného ústavu ampelologického v Budapešti Dr. Soósa (4), a iné.

V budúcnosti namiesto tzv. sulfitových kvasiniek chceme zaviesť do výroby ovocných a hroznových vín tie selektované SO₂-rezistentné kmene, ktoré sa nám aj v prevádzkových podmienkach najlepšie osvedčia.



Graf 2 — Inhibičný vplyv nedisociovej H₂SO₃ pri rôznom pH na kmeň Bratislava 1 (pri 26,9 mg/l voľného SO₂)

Z týchto prác vyplýva pre prax ešte jedna závažná skutočnosť, s ktorou sa doteraz nepočítalo, totiž poznatok, že kvasinky v muštach s nižším pH budú pri rovnakom dózovaní SO₂ viac inhibované ako v muštach s vyšším pH. Vyplýva to, ako sme ukázali, z rôzneho množstva nedisociovej H₂SO₃, prítomnej v substráte. To má význam pri šírení muštov, ktoré sa majú dopravovať na väčšie alebo menšie vzdialenosti a u ktorých sa má dočasne oddialiť kvasenie. Takéto mušty sa obyčajne „pre istotu“ predózujú, bez ohľadu či majú nižšie alebo vyššie pH. Správnou aplikáciou SO₂ možno v takýchto prípadoch zamedziť presíreniu, čím možno ušetriť množstvo neprijemnosti spojené s pozdejším kvasením muštu, nehovoriac o tom, že vyššie dávky SO₂ než povoluujú akostné normy pre hroznové vína, sú neprípustné.

Literatúra

- [1] Vas: Élesztők kénessav-tűrészéről és a kénessav hatásának mechanizmusáról (Odolnosť kvasiniek voči kyseline síričitej a o mechanizme účinku kyseliny síričitej), Mezőgazdaság és ipar, IV (1950) 5.
- [2] Kis: A borászati erjedés tanja (Praktikum o kvasení vína), Vyd. Élelmiszeripari és bogyűjtési könyv-és lapkiadó vállalat, Budapest, 1953, str. 140.
- [3] Soós: Borászati mikrobiológia (Vinárska mikrobiológia), Vyd. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1954, strana 99.
- [4] Soós, Ásvány: A magyar borélesztők morfológiai és fysiológiai vizsgálata (Morfológické a fyziologické vyšetrenie maďarských vínnych kvasiniek. Sborník Vý-

- skumného ústavu ampelologického, Budapest, 1952, str. 286.
- [5] *Vogt*: Weinchemie und Weinanalyse (Handbuch der Kellerwirtschaft, s. III, 1953, Stuttgart.
- [6] *Beythien*: Laboratoriumsbuch für den Lebensmittelchemiker, 6 vydanie, Dresden u. Leipzig, 1951, str. 413.
- [7] Fyzikální chemické tabulky, II. část, Praha, 1954, strana 832.
- [8] *Minárik*: Selekcja vínnych kvasiniek, Sborník Výskumného ústavu pre vinohradníctvo a vinárstvo, Vyd. SAV, Bratislava, str. 303.