

# Ďalšie skúsenosti s aplikáciou biosorbentov pri kvasení muštu za sťažených fermentačných podmienok

663.25 663.252.4

Doc. Ing. ERICH MINÁRIK, DrSc. a Ing. OLGA JUNGOVÁ, CSc.  
Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Bratislava

**Kľúčové slová:** víno, mušt, biosorbent, kvasinky, etanol, fungicidy, prchavé kyseliny

Doterajšie poznatky o možnostiach stimulácie alkoholového kvasenia hroznových muštov za sťažených kvasných podmienok pomocou biosorbentov typu bunkových stien kvasiniek (BSK) umožňujú aktívne zasahovať do fermentačného procesu. Pozitívne a povzbudzujúce výsledky sme dosiahli najmä pri vyššej východiskovej koncentrácii sacharidov alebo za prítomnosti niektorých inhibítorov kvasenia, napríklad mastných kyselín a ich esterov s krátkym bočným reťazcom. Ukázalo sa, že prídavok 200–300 mg.l<sup>-1</sup> BSK pred kvasením umožňuje docieľiť urýchlený fermentačný štart a hladké a hlbšie prekvasenie sacharidov muštu [Minárik [1], Minárik, Kunová, Jungová, Šilhárová [2]]. Podobný aktivačný účinok na kvasenie vykazuje aj mikrokryštalická celulóza [Minárik, Jungová [3]].

V porovnaní so stimulačným účinkom aktivátora z hýbovitej huby *Botrytis cinerea* majú sice BSK a celulóza o niečo miernejší aktivačný vplyv na priebeh fermentácie muštu, oba preparáty však predstavujú účinný prirodzený prostriedok, ktorým možno eliminovať nepriaznivé dôsledky niektorých cudzorodých látok, napríklad rezíduí fungicídov, ktoré, ako je známe, môžu za istých podmienok vážne narušovať najmä začiatok kvasenia muštov.

V predloženej práci uvádzame výsledky štúdia stimulačného účinku BSK zahraničného a domáceho pôvodu a mikrokryštalickej celulózy na kvasenie muštu obsahujúceho rezíduá fungicídov používaných v ochrane viniča. Súčasne sme sledovali aj chemické zloženie vykvasených vín.

## MATERIÁL A METÓDY

### Hroznový mušt

Pracovali sme s muštom s obsahom sacharidov 276 g.l<sup>-1</sup> pripraveným zriedením za tepla vo vákuu zahusťeného muštu vodovodnou vodou. Pokusy prebiehali v dvoch sériách.

#### Zloženie muštu

	séria I:	séria II:
Alkohol	0,47 % obj.	0,40 % obj.
Redukujúce sacharidy	276,0 g.l <sup>-1</sup>	276,0 g.l <sup>-1</sup>
Titrovateľné kyseliny	5,6 g.l <sup>-1</sup>	6,1 g.l <sup>-1</sup>
Prchavé kyseliny	0,14 g.l <sup>-1</sup>	0,14 g.l <sup>-1</sup>
SO <sub>2</sub> celkový	10,2 mg.l <sup>-1</sup>	28,2 mg.l <sup>-1</sup>
SO <sub>2</sub> voľný	5,1 mg.l <sup>-1</sup>	6,4 mg.l <sup>-1</sup>
pH	3,25	3,94
rH	16,3	22,7

### Inhibitory

Euparen (N,N-dimetyl-N-fenyl-/N-fluordichlórmetiltio/sulfamid), (dichlofluamid), výrobca BAYER A. G., (NSR).

Ridomil plus 48 WP (metyl-N-/2,6-dimetyl-fenyl-/N-metoxycetyl-D,L-alaninát), [metalaxyl, Cu-oxychlorid], výrobca CIBA-GEIGY, Švajčiarsko.

Ronilan (3-/3,5-dichlórfenyl-/5-metyl-5-vinyl-1,3-oxazolidin-2,4-dion), (vinclozolin), výrobca BASF, NSR.

Sandofan C (2-metoxi-N-/2-oxo-1,3-oxazolidin-3-yl/-acet-2',6'-xylyd), (oxadixyl, Cu-oxychlorid), výrobca SANDOZ, Švajčiarsko.

Fungicídy sa dávkovali do muštu pred kvasením v množstve 5 a 10 mg.l<sup>-1</sup>.

### Aktivatory

Bunkové steny kvasiniek (BSK) „Yeast Walls“ (YW), výrobca Fould-Springer, Francúzsko. Dávkovanie: 300 mg.l<sup>-1</sup> muštu.

Bunkové steny kvasiniek (BSK) „BIOS 24“, experimentálny prípravok z Katedry biochemickej technológie ČHTF SVST, Bratislava. Dávkovanie: 300 mg.l<sup>-1</sup>.

Mikrokryštalická celulóza jemnozrnná, výrobca Bukóza, n. p., Vranov nad Topľou. Dávkovanie 300 mg.l<sup>-1</sup> muštu.

### Použitý kmeň kvasiniek

*Saccharomyces cerevisiae*, alkoholrezistentný kmeň 76/D *S. oviformis* zo Zbierky kvasiniek KVVVV, Bratislava. Použil sa 3% zákvas 3-dňovej kultúry (koncentrácia buniek v zákvase 4,95 · 10<sup>8</sup> · ml<sup>-1</sup>).

### Prehľad pokusných variantov

#### Pokusná séria I

1. Kontrolný mušt bez biosorbentu a inhibítora
2. Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup>
3. Euparen 10 mg.l<sup>-1</sup>
4. Ronilan 5 mg.l<sup>-1</sup>
5. Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup>
6. Ridomil plus 48 WP 5 mg.l<sup>-1</sup>
7. Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup>
8. Sandofan C 5 mg.l<sup>-1</sup>
9. Sandofan C 10 mg.l<sup>-1</sup>
10. Kontrolný mušt s 300 mg.l<sup>-1</sup> BSK (YW)
11. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup>
12. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 10 mg.l<sup>-1</sup>
13. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 5 mg.l<sup>-1</sup>
14. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup>
15. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 5 mg.l<sup>-1</sup>
16. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup>
17. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 5 mg.l<sup>-1</sup>
18. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 10 mg.l<sup>-1</sup>
19. Kontrolný mušt s 300 mg.l<sup>-1</sup> celulózy
20. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup>
21. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 10 mg.l<sup>-1</sup>
22. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 5 mg.l<sup>-1</sup>
23. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup>
24. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 5 mg.l<sup>-1</sup>
25. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup>
26. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 5 mg.l<sup>-1</sup>
27. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 10 mg.l<sup>-1</sup>

#### Pokusná séria II

1. Kontrolný mušt bez biosorbentu a inhibítora
2. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup>
3. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup>
4. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Euparen 10 mg.l<sup>-1</sup>
5. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 5 mg.l<sup>-1</sup>
6. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup>
7. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 5 mg.l<sup>-1</sup>

8. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup>
9. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 5 mg.l<sup>-1</sup>
10. BSK BIOS 24 300 mg.l<sup>-1</sup> a Sandofan C 10 mg.l<sup>-1</sup>

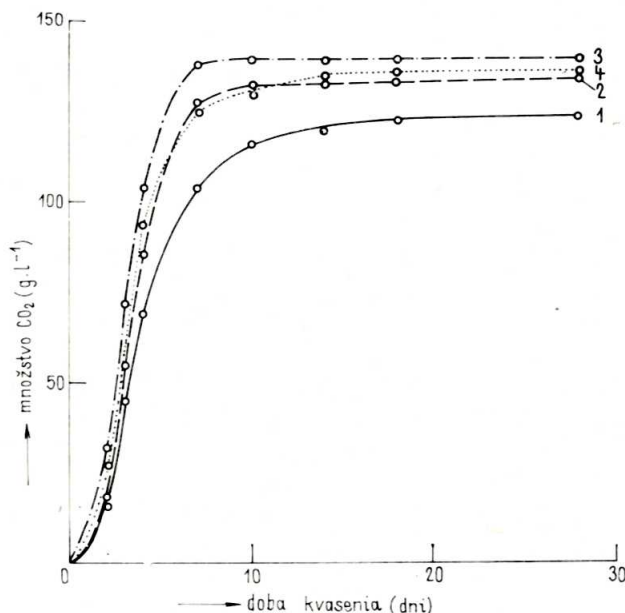
### Pracovný postup

Po 300 ml muštu sa rozdelilo do 500 ml kvasných fliaš, do ktorých sa po sterilizácii v prúdiacej pare pri 100 °C (3 × 30 min v 24 h intervaloch) a vychladnutí muštu na 25 °C dávkovali biosorbent, resp. inhibítor a napokon zaočkovali kvasinky. Kvasné fľaše sa uzavreli kvasnou trubicou s glycerolom a korkové zátky sa utesnili parafínom. Kvasenie prebiehalo pri 24–25 °C za semianaeróbnych podmienok. Registroval sa úbytok hmotnosti odpovedajúci odkvasovaniu sacharidov, ktorý je ekvivalentný vzniklému CO<sub>2</sub>. 30 až 35 dní po zaočkovaní muštu sa mladé vína analyzovali. Výnimkou boli vzorky s Euparenom, ktoré sa rozkvasili po niekoľkých dňoch, alebo ku kvaseniu vôbec nedošlo.

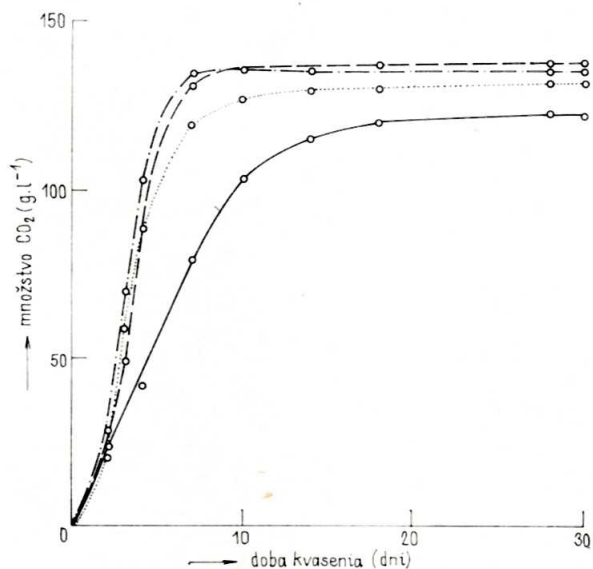
### VÝSLEDKY A ZHODNOTENIE

Priebeh alkoholového kvasenia niektorých pokusných variantov série I a II vidieť na obr. 1–5.

Je zrejmé, že kvasenie muštu je podstatne účinnejšie za prítomnosti BSK (obr. 1, krivky 2 a 4) alebo celulózy (krivka 3). To platí aj vtedy, ak v mušte nie sú inhibí-



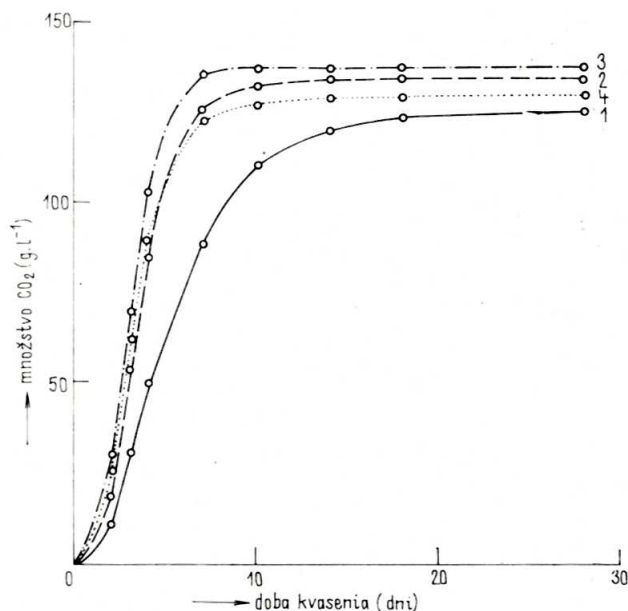
Obr. 3. 1. Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup>  
2. Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup>  
3. Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup> + celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
4. Ronilan 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (BIOS 24) 300 mg.l<sup>-1</sup>



Obr. 1. 1. Kontrolný mušt bez biosorbentu a fungicidu  
2. BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup>  
3. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
4. BSK (BIOS 24) 300 mg.l<sup>-1</sup>



Obr. 2. 1. Kontrolný mušt bez biosorbentu a fungicidu  
2. Celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
3. Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup> + celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
4. Euparen 5 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (BIOS 24) 300 mg.l<sup>-1</sup>



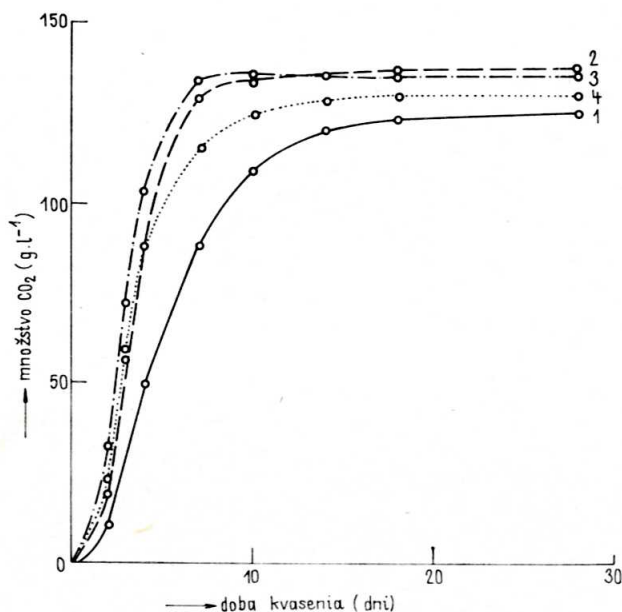
Obr. 4. 1. Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup>  
2. Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup>  
3. Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup> + celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
4. Ridomil plus 48 WP 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (BIOS 24) 300 mg.l<sup>-1</sup>

tory. Kontrolný mušt bez biosorbentu (krivka 1) tomu nasvedčuje: priebeh kvasenia je pozvoľnejší a menší dokonalejší.

Silný inhibičný účinok Euparenu vidieť z obr. 2. Už 5 mg.l<sup>-1</sup> fungicidu potlačilo úplne fermentáciu. Za prítomnosti mikrokryštalickej celulózy sa začiatok kvasenia sice posunul o 18 dní, potom však ďalší priebeh fermentácie bol normálny (obr. 2). Podobný výsledok sa dosiahol s BSK BIOS 24.

V prípade Ronilanu (obr. 3) BSK i celulóza vykazovali rovnaký stimulačný účinok (krivky 2–4). Kontrolný





Obr. 5. 1. Sandozan C 10 mg.l<sup>-1</sup>  
2. Sandozan C 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (YW) 300 mg.l<sup>-1</sup>  
3. Sandozan C 10 mg.l<sup>-1</sup> + celulóza 300 mg.l<sup>-1</sup>  
4. Sandozan C 10 mg.l<sup>-1</sup> + BSK (BIOS 24) 300 mg.l<sup>-1</sup>

mušt s Ronilanom bez biosorbentu kvasil zreteľne pomalšie a menej kompletne (krivka 1).

Podobný priebeh kvasenia možno zaznamenať v mušte s Ridomilom: BSK a celulóza umožnili rýchlejšie a kompletnejšie skvasenie muštu (obr. 4, krivky 2—4) ako kontrola bez biosorbentu (krivka 1).

V podstate rovnaký priebeh fermentácie sme pozorovali v muštach s fungicídom Sandozan C (obr. 5). Kontrolný mušt bez biosorbentu kvasil pozvoľnejšie a menej dokonale ako mušty s biosorbentmi (krivka 1, resp. 2—4).

Chemické zloženie mladých vín po dokvasení vidieť v tabuľke 1 (pokusná séria I) a v tabuľke 2 (pokusná séria II).

Vína kvasené za prítomnosti BSK a mikrokryštalickéj

celulózy dosiahli podstatne vyššiu hladinu alkoholu: napríklad variant 1 — kontrola bez biosorbentu a bez inhibítora — dosiahol 15,49 % obj., variant 10 — kontrolný mušt s BSK (YW) docielil 17,23 a variant 19 — mušt s celulózou dokonca 17,32 % obj. Pozoruhodné sú aj nižšie hladiny prchavých kyselín vo variantoch s biosorbentmi: napríklad variant 1 — 1,62 g.l<sup>-1</sup>, variant 10 — 1,10 g.l<sup>-1</sup>, variant 19 — 0,84 g.l<sup>-1</sup>.

Prakticky vo všetkých vínach s fungicídmí sa dosiahol v prípade, že kvasili s biosorbentom, vyšší obsah alkoholu v porovnaní s kontrolným muštom bez biosorbentu (varianty 2—9). Najsilnejší inhibičný účinok vykázal Euparen (varianty 2—3, 11—12 a 20—21). Mušt s celulózou (variant 20) dosiahol aj za prítomnosti 5 mg.l<sup>-1</sup> Euparenu 16,49 % obj. alkoholu. Ostatné mušty nekvásili vôbec. Všetky ďalšie mušty s fungicídmí prejavili plynné kvasenie: vína obsahovali nižší obsah neskvasených sacharidov a nižšiu hladinu prchavých kyselín (o 0,04 až 0,98 g.l<sup>-1</sup>) mimo vzoriek s Euparenom.

V pokusnej sérii II, kde sa testoval účinok experimentálneho prípravku BIOS 24, sme konštatovali, podobne ako pri zahraničnom preparáte BSK (YW), stimulujúci vplyv na fermentačnú aktivitu kvasiniek a na množstvo vyprodukovaného alkoholu (tabuľka 2). Obsah alkoholu bol síce v porovnaní s vínami pokusnej série I nižší, čo vyplýva aj z obr. 1—5, ak však porovnáme varianty 2—10 s kontrolným vínom (variant 1), bola hladina alkoholu u vín kvasených za prítomnosti BSK o viac ako 1,5 % obj. vyššia bez ohľadu na prítomnosť alebo neprítomnosť fungicídu. Obsah prchavých kyselín bol vo vínach s biosorbentom opäť o 0,23—0,42 g.l<sup>-1</sup> nižší ako v kontrolnej vzorke (neberie sa ohľad na vína kvasené za prítomnosti Euparenu).

Treba uviesť, že obsah titrovateľných kyselín, resp. hodnoty pH a rH (redoxpotenciálu) nevyjadrujú jednotný súvis alebo závislosť. Tvorba SO<sub>2</sub> kvasinkami vyjadrená hladinou celkového oxidu siričitého bola vo vzorkách s biosorbentmi alebo s celulózou zrejme mierne nižšia.

Adsorpčná schopnosť BSK a mikrokryštalickej celulózy eliminovať vplyv inhibítorov-fungicídov je veľmi podobná. Podľa tabuľky 1 boli hladiny alkoholu vín s rezíduami fungicídov alebo bez nich za prítomnosti BSK (variant 10—18) 16,77—17,43 % obj., za prítomnosti celulózy (variant 19—27) 16,49—17,14 % obj. alkoholu. Kontrolné víno bez fungicídu s BSK (variant 10) vykazovalo 17,23 % obj., víno s celulózou (variant 19) 17,32 % obj. alkoholu.

Záverom treba dodať, že vína pripravené z muštov s rezíduami fungicídov kvasené bez biosorbentu vykazujú nepriaznivejšie parametre kvality ako vína kvasené za prí-

Tabuľka 1. Zloženie mladých vín pokusnej série I (varianty 1—27)

Variant	Alkohol (% obj.)	Redukujúce sacharidy (g.l <sup>-1</sup> )	Titrovateľné kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )	Prchavé kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )	Celkový SO <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	pH	rH	CO <sub>2</sub> * (g.l <sup>-1</sup> )
1	15,49	25,2	8,2	1,62	53,8	3,43	17,0	121,8
2	0,47	260,0	5,8	0,32	17,9	3,39	20,9	0
3	0,53	260,0	6,2	0,25	20,5	3,39	21,5	0,33
4	15,30	24,0	7,9	1,58	57,6	3,42	16,0	124,8
5	15,58	20,0	7,7	1,38	57,6	3,42	15,9	124,7
6	15,67	23,0	7,2	1,50	53,8	3,44	17,6	125,7
7	16,40	10,8	7,9	1,19	43,6	3,43	16,4	133,7
8	15,58	23,6	7,4	1,50	47,4	3,44	18,8	126,3
9	15,94	21,2	8,0	1,58	47,4	3,45	17,2	125,0
10	17,23	6,4	8,4	1,10	53,3	3,40	18,9	136,2
11	0,20	260,0	6,1	0,22	34,6	3,36	22,2	0,67
12	0,47	260,0	6,0	0,20	42,3	3,35	22,4	0,67
13	17,18	6,8	6,7	1,14	37,1	3,40	17,3	135,3
14	17,23	6,2	7,6	1,19	28,2	3,41	20,8	135,0
15	16,77	7,0	7,3	1,08	30,7	3,41	19,7	134,7
16	17,05	6,4	7,9	1,18	38,4	3,41	18,4	136,0
17	17,42	6,6	8,1	1,10	44,8	3,41	17,3	136,0
18	17,42	6,6	8,2	1,10	30,7	3,39	20,3	137,0
19	17,32	5,6	8,8	0,84	33,3	3,35	18,7	135,7
20	16,49	11,2	8,2	0,81	29,5	3,45	17,4	136,3
21	0,47	256,0	5,5	0,20	25,6	3,37	21,6	2,7
22	16,49	8,0	7,6	0,65	48,7	3,43	21,7	138,0
23	17,05	5,6	7,3	0,78	46,1	3,44	21,8	140,7
24	17,14	6,8	7,6	0,68	34,6	3,43	22,0	137,0
25	16,95	7,6	7,3	0,64	38,4	3,41	21,8	133,3
26	17,05	6,4	7,7	0,66	34,6	3,41	22,2	137,7
27	16,77	6,4	7,8	0,65	38,4	3,41	21,8	135,7

\* CO<sub>2</sub> — zistené z úbytku hmotnosti



Tabuľka 2. Zloženie mladých vín pokusnej série II (varianty 1–10)

Variants	Alkohol (% obj.)	Redukujúce sacharidy (g.l <sup>-1</sup> )	Titrovateľné kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )	Prchavé kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )	Celkový SO <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	pH	rH	CO <sub>2</sub> * (g.l <sup>-1</sup> )
1	15,03	37,0	8,2	1,27	48,7	3,35	16,3	118,3
2	16,58	10,6	8,5	0,94	46,1	3,34	17,5	132,0
3	15,21	29,0	7,1	1,44	44,8	3,28	15,7	117,3
4	0,80	260,0	6,3	0,23	12,8	3,17	21,3	0
5	16,58	9,2	8,0	0,97	41,0	3,34	16,5	132,0
6	16,58	9,2	8,2	1,04	35,9	3,35	17,5	136,0
7	16,86	9,8	8,1	0,92	38,4	3,34	16,3	130,7
8	16,68	11,0	7,9	0,88	33,3	3,40	16,9	129,3
9	16,77	9,8	7,5	0,85	34,6	3,39	17,4	130,3
10	16,68	11,6	8,2	0,96	32,0	3,41	17,5	129,7

tomnosti BSK alebo celulózy. Potvrdili sa tak údaje *Geneix* [4], ktorá zistila, že BSK majú schopnosť adsorbovať pre kvasinky toxické substancie lpiace na povrchu bunkových stien živých kvasiniek (mastné kyseliny oktanová a dekanová, resp. ich estery), ktoré vznikajú v priebehu alkoholového kvasenia. Dochádza tak k „prečisteniu“ povrchu bunkových stien živých kvasiniek v stacionárnej fáze a k predĺženiu ich životnosti, tj. aj prekvaseniu posledných zvyškov sacharidov muštu.

Dokázali sme, že adsorpčná schopnosť BSK platí nielen pre mastné kyseliny, ale aj pre širšiu skupinu protibiotických fungicídov, a zrejme aj pre ďalšie inhibitory kvasiniek, resp. nepriaznivé podmienky fermentácie (vysoká koncentrácia sacharidov muštu, nepriaznivé fermentačné teploty atp.). Ďalším poznatkom je skutočnosť, že aj mikrokryštalická celulóza má obdobné vlastnosti ako BSK. Možnosti aplikácie BSK vo vinárskej praxi ostatne signalizovali *Lafon-Lafourcade, Geneix, Ribèreau-Gayon* [5]. Laboratórne výsledky týchto pokusov sa preverujú vo výrobnjej praxi. Výsledky budeme publikovať v neskoršom období.

Autori ďakujú *Zuzane Šilhárovej* za účinnú technickú pomoc pri laboratórnych pokusoch a *RNDr. L. Svitekovej* za chemické rozborby vín. *Doc. Ing. E. Šturdíkov, CSc.* a *Ing. R. Kollárovi* vyslovujú poďakovanie za dodanie vzorky BSK BIOS 24.

## Literatúra

- [1] MINÁRIK, E.: Mitt. Klosterneuburg 36, 1986, s. 194
- [2] MINÁRIK, E., KUNOVÁ, Z., JUNGOVÁ, O., ŠILHÁROVÁ, Z.: Kvas. prům., 32, 1986, s. 169
- [3] MINÁRIK, E., JUNGOVÁ, O.: Kvas. prům., 32, 1986, s. 321
- [4] GENEIX, C.: Recherches sur la stimulation et l'inhibition de la fermentation alcoolique du moût de raisin. Thèse Université de Bordeaux II, 168., Bordeaux 1984
- [5] LAFON-LAFOURCADE, S., GENEIX, C., RIBÉREAU-GAYON, S. P.: Connaiss. Vigne Vin, 18, 1985, s. 111

Lektoroval doc. Ing. Fedor Malík, CSc.

**Minárik, E. - Jungová, O.: Ďalšie skúsenosti s aplikáciou biosorbentov pri kvasení muštu za sťažených fermentačných podmienok.** Kvas. prům., 34, 1988, č. 6, s. 164–167.

Bunkové steny kvasiniek a mikrokryštalická celulóza umožňujú podstatnejšie zníženie až elimináciu brzdiaceho účinku reziduí fungicídov voči kvasinkám pri kvasení muštu. Urýchlí sa fermentačný štart, kvasenie prebieha hladko, bez prietahov a kompletnejšie ako v muštoch s fungicídmi bez biosorbentov. Výsledkom sú vyššie hladiny alkoholu, nižší obsah zvyškových sacharidov a prchavých kyselín vo vínach. Podčiarkuje sa význam biosorbentov pri kvasení muštov za nepriaznivých fermentačných podmienok.

**Минарик, Е. - Юнгова, О.: Опыт по приложению биосорбентов при брожении виноградного сока при более затруднительных условиях ферментации.** Квас. prům., 34, 1988, № 6, стр. 164–167.

Клеточные стенки дрожжей и микрокристаллическая целлюлоза дают возможность существенного понижения и даже элиминации тормозящего действия остатков фунгицидов в отношении к дрожжам при сбраживании виноградного сока. Ускоряется старт ферментации, сбраживание протекает легко, без задержки и более полностью чем в соках с фунгицидами без биосорбентов. Результатом является более высокий уровень этанола, более низкое содержание остаточных сахаридов и летучих кислот в винах. Подчеркивается значение биосорбентов при брожении виноградных соков при неблагоприятных условиях ферментации.

**Minárik, E. - Jungová, O.: Further Experience with the Application of Biosorbents in Grape Must Fermentation under Unfavorable Fermentation Conditions.** Kvas. prům., 34, 1988, No. 6, pp. 164–167.

Yeast ghosts and microcrystalline cellulose guarantee an essential decrease or full elimination of inhibiting effect of fungicide residues on yeasts in the course of fermentation of grape must. The fermentation start is speeded up, the course of fermentation is proceeding smoothly, without delay and more completely compared with musts containing fungicide residues but no biosorbents. Higher alcohol content, lower residual sugar and volatile acid concentrations in the wine are the result of the application of biosorbents. The importance of biosorbents in the fermentation of musts under unfavorable fermentation conditions is underlined.

**Minárik, E. - Jungová, O.: Weitere Erfahrungen mit der Anwendung von Biosorbenten bei der Mostgärung unter ungünstigen Gärbedingungen.** Kvas. prům., 34, 1988, Nr. 6, S. 164–167.

Hefezellwand-Präparate und mikrokristalline Zellulose ermöglichen eine wesentliche Herabsetzung bzw. Eliminierung der inhibierenden Wirkung von Fungiziden auf Hefen bei der Mostgärung. Der Gärbeginn wird beschleunigt, die Gärung verläuft zügig ohne Verzögerung und vollständiger als in fungizidhaltigen Mosten ohne Biosorbente. Es resultiert höherer Alkoholgehalt und niedrigerer Restzuckerkonzentration bzw. niedrigerer Gehalt an flüchtigen Säuren. Die Bedeutung von Biosorbenten bei der Mostgärung unter ungünstigen Gärbedingungen wird unterstrichen.