

# Význam selektovaných vínnych kvasiniek vo vinárskej technológii

633.125  
683.252.41

## III. časť: Sledovanie fermentačnej aktivity preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek

Ing. FEDOR MALÍK, CSc., Ing. PETER PORUBSKÝ, Katedra biochemickej technológie CHTF SVŠT Bratislava  
Doc. Ing. ERICH MINÁRIK, DrSc., Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky Bratislava

**Kľúčová slova:** *aktívni suché vínne kvasinky, fermentační aktivita*

Dôležitou charakteristikou preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek (ASVK) je ich fermentačná aktivita. Vo svojej práci sme sa preto zamerali na sledovanie fermentačnej aktivity vlastných a dostupných zahraničných preparátov ASVK. V tejto časti práce uvádzame výsledky testov „batch“ fermentácií. Na inom mieste prinášame vyhodnotenie testov fermentácií na trepačke [1].

### 1. MATERIÁL A METÓDY

#### 1.1 Použitý materiál

Pre účely našich experimentov sme použili 6 preparátov ASVK, pochádzajúcich od dvoch zahraničných výrobcov a 2 domáce preparáty pripravené v laboratóriu. Priemyselne vyrobené preparáty, pripravené pre kampaň 1983, boli v záručnej lehote deklarovanej výrobcom. Použitie preparátov ASVK sme charakterizovali celkovým počtom buniek a počtom žijúcich buniek v 1 grame. Celkový počet sme určili ich počítaním v Bürkerovej komôrke, počet žijúcich buniek sme stanovili kultivačne. *Tabuľka 1* prináša charakteristiky sledovaných preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek.

Fermentačné testy prebiehali na médiu pripravenom zo zahusteného hroznového muštu (zahusťovaného sacharózou). Po vhodnom nariadení, úprave pH a obohatení o anorganické živiny  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  sme pôdu sterilizovali a napokon priživili o organické živiny (biotín, Ca-pantotenát).

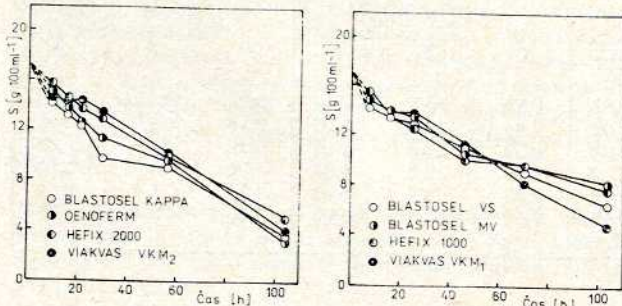
#### 1.2 Použité metódy

Paralelné „batch“ fermentácie sa robili v 500 ml kultivačných baňkách pri teplote 28 °C. Do upravených 300 ml pôdy o obsahu cukru  $S_0 = 17,1 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$  sme dávkovali jednotne preparáty ASVK na koncentráciu biomasy  $X_0 = 0,02 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Priebeh testov „batch“ fermentácií sme analyticky sledovali nasledovne: alkohol sa stanovoval oxidačnou metódou podľa *Martina* a *Dietricha*, redukujúce cukry metódou podľa *Schoorla* [2]. Sušinu biomasy kvasiniek, určenú nefelometricky, sme stanovovali odčítaním z kalibračných kriviek, konštruovaných pre každý kmeň kvasiniek osobitne.

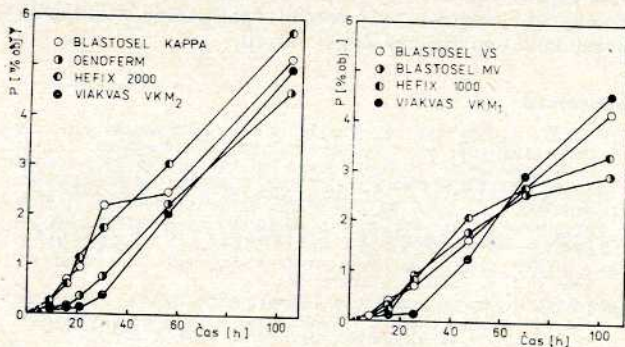
Metodika vyhodnocovania poukazuje na zmeny základných ukazovateľov fermentácie v závislosti na čase. Produkciu alkoholu ilustrujú grafické závislosti  $P = f(t)$  a úbytok substrátu závislosti  $S = f(t)$ .

## 2. VÝSLEDKY A DISKUSIA

Tabuľka 2 prináša výsledky testov „batch“ fermentácií 8 preparátov ASVK. Vrchná polovica tabuľky udáva zmeny sledovaných parametrov ( $P$ ,  $S$ ,  $X$ ) počas 104 h fermentácie preparátov Blastosel kappa, Oenoferm, Hefix 2000 a Viakvas VK M<sub>2</sub>. Spodná polovica tabuľky je obrazom 104 h fermentácií preparátov Blastosel VS, Blastosel MV, Hefix 1000 a Viakvas VK M<sub>1</sub>. Takéto usporiadanie tabuľky, z dôvodov prehľadnosti rešpektuje i kon-



Obr. 1. Grafická závislosť  $S = f(t)$  ( $S$  = substrát,  $t$  = čas) „batch“ kultivácií preparátov ASVK



Obr. 2. Grafická závislosť  $P = f(t)$  ( $P$  = alkohol,  $t$  = čas) „batch“ kultivácií preparátov ASVK

štrukcia grafických závislostí  $S = f(t)$  (obrázok 1) a  $P = f(t)$  (obrázok 2).

Z priebehu závislostí  $S = f(t)$  (obrázok 1) je zjavné, že u všetkých preparátov kvasiniek došlo k rovnomernému úbytku substrátu. Za 104 hodín fermentácie pre-kvasili preparáty kvasiniek 52,04–80,11 % prítomného substrátu. Najhlbší prekvaz zaznamenal preparát Oenoferm (3,4 g.100 ml<sup>-1</sup>), najviac zbytkového cukru (8,2 g.100 ml<sup>-1</sup>) charakterizuje fermentáciu s preparátom Blastosel MV.

Priebeh závislostí  $P = f(t)$  (obrázok 2) už poukazuje na výraznejšie rozdiely v produkcii alkoholu. Najvyššiu koncentráciu etanolu za 104 h fermentácií dosiahli preparáty Oenoferm (5,73 % obj.), Blastosel kappa (5,19 % obj.) a Viakvas VK M<sub>2</sub> (4,98 % obj.). Ostatné preparáty kvasiniek vyprodukovali za daný čas 2,95–4,55 % obj. etanolu. Najnižšiu koncentráciu alkoholu dosiahli kvasinky preparátu Blastosel MV.

K účelom zhodnotenia fermentačných schopností testovaných preparátov ASVK poslúžilo i určenie výťažkov fermentácií (tabuľka 3). Najvyššie výťažky produktu dosiahli preparáty Blastosel VS ( $Y_{P/S} = 0,333$ ) a Oenoferm ( $Y_{P/S} = 0,330$ ). V podmienkach anaeróbnej fermentácie má koeficient výťažku biomasy ( $Y_{X/S}$ ) len informatívny charakter.

Tabuľka 1 informuje o značných rozdieloch v počte živých buniek v jednom grame preparátu ASVK. Predovšetkým domáce, v laboratóriu pripravené preparáty rady „Viakvas“ sa vyznačovali nízkou vitalitou (3,7 – 6,7.10<sup>7</sup> živých buniek.g<sup>-1</sup>). Netreba presviedčať, že vitalita preparátu je prvorade určujúcou pre rýchlosť kvasenia. V priebehu našich testov sa fermentácie s preparátmi o nižšej vitalite vyznačovali zdĺhavým naštartovaním kvasenia. Pomalý začiatok kvasenia nie je tak otázkou dĺžky lag-fázy, ale otázkou času, v ktorom sa biomasa dostatočne pomnoží. Toto konštatovanie vedie k vysloveniu potreby určovať pred každou aplikáciou preparátu ASVK počet živých buniek v ňom. Pretože aplikácia ASVK je len vtedy účelná, ak zaručuje okamžité a dôrazné naštartovanie kvasenia. Ak doporučujeme napríklad dávkovanie 10 g ASVK na 100 l muštu, pri počte živých buniek 10<sup>10</sup> v grame preparátu to znamená koncentráciu buniek 10<sup>6</sup>.ml<sup>-1</sup> v inokulovanom médiu [3]. Domnievame sa, že takáto koncentrácia živých buniek zabezpečí hladký priebeh „čistej“ fermentácie. Pri

Tabuľka 1. Charakteristika preparátov aktívnych suchých vinných kvasiniek

Preparát	Pôvod preparátu	Buňky [10 <sup>10</sup> .g <sup>-1</sup> ]		Kmeň	Oblasť aplikácie
		celkový počet	živé		
HEFIX 1000	Erbslöh Co. D - Geisenheim	3,13	0,77	<i>S. cerevisiae</i> LW 128 - 91	fermentácia muštu
HEFIX 2000	Erbslöh Co. D - Geisenheim	2,22	1,28	<i>S. oviformis</i> LW 105 - 25	refermentácia, výroba šumivých vín
OENOFERM	Erbslöh Co. D - Geisenheim	4,17	1,09	<i>S. cerevisiae</i> LW 317 - 28	fermentácia muštu a rmutu pri nízkych teplotách
BLASTOSEL MV	Chimiciperdomini SpA I-Verona	2,86	0,68	<i>S. cerevisiae</i> var. elips.	fermentácia muštu
BLASTOSEL VS	Chimiciperdomini SpA I-Verona	2,94	0,65	<i>S. oviformis</i>	refermentácia a výroba šumivých vín
BLASTOSEL KAPPA	Chimiciperdomini SpA I-Verona	2,96	0,68	<i>S. cerevisiae</i> „killer“	„superčistá“ fermentácia
VIAKVAS VK M <sub>1</sub>	CHTF SVŠT Bratislava	4,65	0,0067	<i>S. cerevisiae</i> VK M <sub>1</sub>	fermentácia muštu
VIAKVAS VK M <sub>2</sub>	CHTF SVŠT Bratislava	5,59	0,0037	<i>S. cerevisiae</i> VK M <sub>2</sub>	fermentácia muštu

Tabuľka 2. Priebeh „batch“ kultivácií preparátov ASVK

ČAS [h]	BLASTOSEL KAPPA			OENOFERM			HEFIX 2000			VIKVAS VK M <sub>2</sub>		
	P	S	X	P	S	X	P	S	X	P	S	X
9	0,17	14,2	0,02	0,17	15,0	0,02	0,02	15,7	0,02	0,05	14,8	0,02
16	0,71	13,1	0,03	0,68	13,8	0,03	0,11	14,6	0,02	0,05	14,8	0,02
21	0,98	12,2	0,05	1,15	12,6	0,05	0,38	13,8	0,02	0,08	14,6	0,02
30	2,19	9,7	0,06	1,73	11,4	0,05	0,75	13,0	0,02	0,38	13,7	0,03
57	2,49	9,1	0,06	3,02	8,8	0,07	2,26	10,0	0,05	2,13	10,2	0,06
104	5,19	3,8	0,09	5,73	3,4	0,09	4,52	5,1	0,12	4,98	4,1	0,09

ČAS [h]	BLASTOSEL VS			BLASTOSEL MV			HEFIX 1000			VIKVAS VK M <sub>1</sub>		
	P	S	X	P	S	X	P	S	X	P	S	X
8	0,08	14,3	0,02	0,06	14,8	0,02	0,10	15,3	0,02	0,05	14,2	0,02
16	0,45	13,6	0,02	0,47	14,0	0,02	0,44	13,9	0,03	0,10	13,9	0,02
26	0,73	13,0	0,04	0,97	12,6	0,08	0,92	22,9	0,05	0,15	13,5	0,02
47	1,67	11,2	0,07	1,80	10,9	0,12	2,13	10,2	0,06	1,29	11,3	0,09
70	2,70	9,2	0,07	2,64	9,1	0,12	2,63	9,2	0,06	2,93	8,1	0,10
104	4,42	6,6	0,11	2,95	8,2	0,13	3,35	7,8	0,08	4,55	4,8	0,13

Legenda: P = Etylalkohol [% obj.]  
S = Cukor [g . 100 ml<sup>-1</sup>]  
X = Biomasa [g . 100 ml<sup>-1</sup>]

$S_0 = 17,1 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$

$X_0 = 0,2 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$

Tabuľka 3. Koefficienty výťažku produktu ( $Y_{P/S}$ ) a biomasy ( $Y_{X/S}$ ) „batch“ kultivácií preparátov ASVK

Preparát	$Y_{P/S}$	$Y_{X/S}$
HEFIX 1000	0,284	0,0065
HEFIX 2000	0,298	0,0083
OENOFERM	0,330	0,0051
BLASTOSEL MV	0,261	0,0123
BLASTOSEL VS	0,333	0,0086
BLASTOSEL KAPPA	0,308	0,0053
VIKVAS VK M <sub>1</sub>	0,292	0,0089
VIKVAS VK M <sub>2</sub>	0,303	0,0054

zistení nedostatočnej vitality preparátu sú dve možnosti: zvýšenie dávkovania alebo pomnoženie buniek v podmienkach aerobnej fermentácie. Druhá možnosť si však vyžaduje technicky dostatočne vybavené mikrobiologické laboratórium vinárskej prevádzky [4].

### 3. ZÁVER

Preparáty ASVK preukázali v testoch „batch“ fermentácií uspokojivé vlastnosti. Toto konštatovanie, hodnotiac priebeh testov komplexne, platí i pre domáce preparáty rady „Viakvas“, handikepovaných na počiatku fermentácie ich nízkou vitalitou. Vlastnosti zahraničných preparátov ASVK, určené dobrým fyziologickým stavom selektovaného kmeňa, sú v neposlednej miere i výsledkom prepracovanej technológie ich priemyselnej prípravy. Vyhodnotiť určitý preparát na základe výsledkov testov fermentačnej aktivity za najlepšie, to možno (Oenoferm, Blastosel kappa). Avšak označiť ho z tohto titulu i za najvhodnejší pre ľudovú oblasť vinárskej technológie, by bolo predsa len odvážne [5].

Aplikácia čistých kultúr vínnych kvasiniek, a teda aj ich suchých preparátov, musí rešpektovať určité zásady. Domnievame sa, že preparáty univerzálnych kmeňov kvasiniek možno aplikovať len v určitých oblastiach vinárskej technológie (pri dokvážaní mladých vín, kvasení narušenej a menej hodnotnej suroviny, sekundárnych fer-

mentáciách, pri kvasení ovocných vín) [6]. Z hľadiska zachovania charakteru odrôdových vín je však potrebné v takýchto médiách rešpektovať dominantné zastúpenie kvasinkovej mikroflóry danej oblasti.

### Literatúra

- [1] MALÍK, F., MINÁRIK, E., KUTLÍK, K.: Untersuchungen über die Gärungsaktivität von Trocken-Reinzuchtheferpräparaten. 2. Teil: Testergebnisse der Fermentationen mit Rühren. Die Wein-Wissenschaft, 39, 1984 (v tlači).
- [2] PORUBSKÝ, P.: Příprava preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek (diplomová práca). Chemickotechnologická fakulta SVŠT Bratislava, 1984, s. 79.
- [3] ANONYM: Levures sèches actives en oenologie. Document no. 1006, O. I. V. Paris, septembre 1981, 1s.
- [4] MALÍK, F., VALACHOVIC, M.: Příprava a použitie aktívnych suchých vínnych kvasiniek v ČSSR. Zborník referátov „Nové smery a pokroky vo vinárstve“, Bratislava, 1983, s. 30–34.
- [5] MALÍK, F., MINÁRIK, E.: Charakteristika preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek rady „Blastosel“. Progresívne smery v technológiách nápojového priemyslu, Taliansky úrad pre zahraničný obchod Praha, Vinárske závody o. p. Pezínok, máj 1984 (prednáška).
- [6] MINÁRIK, E.: Význam a metódy použitia selektovaných vínnych kvasiniek. Vinohrad 15, 1977, s. 15–18.

**Malík, F., Porubský, P., Minárik, E.: Význam selektovaných vínnych kvasiniek vo vinárskej technológii. 3. časť: Sledovanie fermentačnej aktivity preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek.** Kvas. prům. 30, 1984, č. 10, s. 222–225.

Práca prináša výsledky testov fermentačnej aktivity 6 zahraničných a 2 domácich preparátov aktívnych suchých vínnych kvasiniek. Za 104 h trvania „batch“ fermentácie na hroznom mušte ( $S_0 = 17,1 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ ) najhlbší prekvás (80,11 % prítomného cukru) zaznamenal preparát Oenoferm (Erbslöh Co. D-Geisenheim), najvyššiu koncentráciu etanolu dosiahli preparáty Oenoferm a Blastosel kappa (Chimici-perdomini s.p.A. I-Verona) — 5,73 % obj. resp. 5,19 % obj. Najvyššie koefficienty výťažku produktu zaznamenali v sledovanom čase fermentácie preparáty Blastosel VS ( $Y_{P/S} = 0,333$ ) a Oenoferm ( $Y_{P/S} = 0,330$ ). Ostatné preparáty aktívnych suchých vínnych kvasiniek potvrdili v testoch „batch“ fermentácií priemerné vlastnosti.

Малик, Ф., Порубски, П., Минарик, Э.: Значение селективных штаммов дрожжей в виноделии. 3. часть:

**Определение броидильной активности препаратов актив-  
ных сухих винных дрожжей.** Квас. прум. 30, 1984, № 10.  
стр. 222—225.

Статья приносит результаты сравнивания броидильной активности сухих дрожжей для виноделия. Два образца чехословацких и шесть заграничного происхождения сушеных культур были засеяны в стандартное вино-градное сусло ( $S_0 = 17,1$  г в 100 мл); брожение при  $28^\circ$  длилось 104 часа. Аналитически определяли оста-точный сахар и продуцированный этиловый спирт и вычисляли выходы. Самое глубокое сброжение (80,1 % сахаров) дал препарат Oenoferm (Erbslöh Co. D-Geisenheim), самые высокие концентрации спирта дали препараты Oenoferm и Blastosel Kappa (Chimiciperdomini spA I-Verona): 5,73 и 5,19 % (объем). Самые вы-сокие выходы спирта показали препараты Blastosel VS и Oenoferm ( $Y_{P/S} = 0,333$  и  $0,330$ ). Остальные препара-ты в этих опытах показали средние технологические свойства.

**Malík, F., Porubský, P., Minárik, E.: Importance of se-  
lected wine yeasts in wine technology. 3<sup>th</sup> Part: Investi-  
gations on dry wine yeast fermentation activity.** Kvas.  
prům. 30, 1984, No. 10, pp. 222—225.

The presented paper deals with fermentation activity tests of 6 foreign and 2 Czechoslovak active dry wine yeast preparations. The most complete fermentation in an 104 h „batch“ fermentation in must ( $S_0 = 17,1$  g. .100 ml<sup>-1</sup>, 80,11 % of present sugar) could be achieved with the preparation Oenoferm (Erbslöh Co., D-Geisen-

heim), the highest ethanol concentration with the pre-  
parations Oenoferm and Blastosel kappa (Chimiciperdo-  
mini S. p. A. I-Verona) — 5,73 and 5,19 vol. %  
respectively. The highest product yield coefficients in  
the mentioned time were registered by Blastosel VS  
( $Y_{P/S} = 0,333$ ) and Oenoferm ( $Y_{P/S} = 0,330$ ). All other  
preparations of active dry wine yeasts tested confirmed  
their average properties in „batch“ fermentation tests.

**Malík, F., Porubský, P., Minárik, E.: Bedeutung selektier-  
ter Weinhefen in der Weintechnologie. III. Teil: Unter-  
suchungen über die Gärungsaktivität aktiver Trocken-  
Reinzuchtheferpräparate.** Kvas. prům. 30, 1984, No. 10,  
s. 222—225.

In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse der  
Untersuchung der Gärungsaktivität von 6 ausländischen  
und 2 inländischen Trocken-Reinzuchthefer-Präparaten  
angeführt. Nach 104 h „batch“ Gärungsdauer im Trau-  
benmost ( $S_0 = 17,1$  g.100 ml<sup>-1</sup>) konnte die tiefste  
Durchgärung (80,1 % des anwesenden Zuckers) mit dem  
Präparat Oenoferm (Erbslöh u. Co., D-Geisenheim), die  
höchste Konzentration von Äthanol mit den Präparaten  
Oenoferm und Blastosel kappa (Chimiciperdomini S. p. A.  
I-Verona) — 5,73 bzw. 5,19 Vol. %, erzielt werden. Die  
höchsten Produkterträge wurden in angeführter Gä-  
rungszeitdauer mit den Präparaten Blastosel VS ( $Y_{P/S} =$   
 $= 0,333$ ) und Oenoferm ( $Y_{P/S} = 0,330$ ) erzielt. Die übr-  
igen aktiven Trockenreinzuchthefer — Präparate bestäti-  
gen in „batch“ - Gärungen durchschnittliche Eigenschaf-  
ten.