

# Príspevok k systematike technických kmeňov vínnych kvasiniek

ERICH MINÁRIK, Výskumný ústav pre vinohradníctvo Bratislava

663.12/14

Je známe, že sa pri kvasení hroznových a ovocných muštov a pri prekvasovaní vín ako čisté kultúry najčastejšie používajú kmene *Saccharomyces vini* (Meyen) *Kudriavcev* a menej často *Saccharomyces oviformis* *Osterwalder*. Technické kmene vínnych kvasiniek používaných v prevádzkach sa však zvyčajne neoznačujú botanickým druhovým označením, ale sa obyčajne uvádza názov kmeňa alebo rasy podľa miesta výskytu (izolácie), napr. kmene Bordeaux, Oporto, Bratislava, podľa lokality, napr. Johannisberg, Herrliberg, Würzburger Stein, alebo podľa izolačného materiálu, napr. Brusznica, Wişnia, Feteaska atď. Mnohé kmene používané u nás i v zahraničí boli izolované ešte za čias *Hansena*, *Wortmanna*, *Osterwaldera*, *Müller-Thurgaua* a ďalších na sklonku minulého a na začiatku tohoto storočia, pričom sa systematická príslušnosť technického kmeňa často bližšie neuvádzala.

V zbierke kvasiniek, ktorú sústavne udržujeme na Výskumnom ústave pre vinohradníctvo a vinárstvo v Bratislave, sú vedené početné kmene, domáce i zahraničné, ktoré sa používajú v praxi ako technické kmene a ktoré slúžia tiež ako štúdijný a porovnávajúcí materiál pre vedecké a pedagogické účely [1]. V rámci rozsiahlejšieho štúdia mikrofóry hroziem, muštov a vín v ČSSR boli zbierkové technické kmene identifikované a klasifikované, pričom sa naše výsledky konfrontovali s dostupnými údajmi zahraničných autorov. V tejto práci uvádzame výsledky tohoto štúdia z r. 1956 až 1960.

## Materiál a metodika

Vyšetrili sme spolu 75 technických kmeňov kvasiniek, z toho 11 domácich a 61 zahraničných kultúr, ktoré sme získali z rôznych zbierok vedeckých ústavov v Európe a Južnej Amerike. Kultúry udržujeme na sladinkovom agare pod sterilným parafínovým olejom pri nízkej teplote (2 až 4 °C). Kultúry preočkujeme väčšinou 2krát do roka, s výnimkou niektorých kmeňov *Brettanomyces* sp., *Kloeckera* sp., *Candida* sp. a *Torulopsis* sp., ktoré sa občasťujú 3 až 4krát do roka.

Identifikáciu opísaných technických kmeňov sme robili väčšinou podľa *Lodderovej* a *Kreger van Rijovej* [2] a *Kudriavceva* [3]. Zymogramy a auxanogramy sme vyhodnocovali chromatograficky na papieri [4, 5]. Podrobnejšie sme identifikačné skúšky opísali v skoršej práci [6].

## Výsledky a ich zhodnotenie

Ako vyplýva z *tabuľky 1* možno technické kmene vínnych kvasiniek zbierky zaradiť do rodu *Saccharomyces* a k druhom *vini*, *oviformis*, *carlsbergensis*, *heterogenicus*, *globosus* a *chevalieri*.

Prevažná väčšina vyšetrených kultúr náležala podľa očakávania k druhu *S. vini*, ktoré možno považovať za typických zástupcov vínnych kvasiniek. Vyznačujú sa hlbokou prekvasovacou schopnosťou, pomerne dobrou odolnosťou voči alkoholu a kyslíčniku siričitému.

Pomerne rozšírenými technickými kvasinkami sú aj *S. oviformis*, o význame ktorých pri dokvášaní vín poukázali nielen v zahraničí [7], ale ktorých dominantné postavenie v mikroflóre mladých vín sa opätovne potvrdilo aj v našich podmienkach výroby vína [8]. Kmene *S. oviformis* sa od *S. vini* v podstate líšia morfológicky v zaguľatenejších bunkách a hlavne vo fyziologických vlastnostiach, a to vo vzťahu ku galaktóze. *S. oviformis* neskvasuje a neasimiluje galaktózu, kým *S. vini* asimiluje galaktózu vždy a väčšinou tento monosacharid aj skvasuje. Niektoré kmene však galaktózu skvasujú len pozvoľna a neúplne, málokteré galaktózu neskvasujú vôbec. Dôkaz neschopnosti skvasovať galaktózu nie je ešte pri diferenciácii druhov *S. vini* a *oviformis* rozhodujúci, ale až schopnosť či neschopnosť ju asimilovať. Ako doplnkový ukazovateľ môže slúžiť aj zvyčajne vyššia produkcia alkoholu pri kvasení pricukrených muštov u *S. oviformis*.

Je zaujímavé, že niekoľko technických kmeňov náleží k druhu *S. carlsbergensis* Hansen, k typickým spodným pivovarským kvasinkám (napr. kmeň Herrliberg, Wunningen, Oponice 1). Kmeň Herrliberg je známy ako „chladnomilný“ a používa sa vedľa kmeňa Fendant pri kvasení muštu za nižšej teploty, najmä vo Švajčiarsku, odkiaľ oba kmene pochádzajú. Treba poznamenať, že druh *S. carlsbergensis* je veľmi blízky druhu *S. uvarum* Beijerinck. Oba druhy skvasujú glukózu, galaktózu, sacharózu, maltózu a kompletne rafinózu, líšia sa však tvarom buniek a vzťahom k nižším dextrínom. *S. carlsbergensis* sa vyznačuje väčšinou zaguľatenejšími bunkami a schopnosťou skvasovať nižšie dextríny sladinky. Pri kvasení hroznového muštu produkuje 10 až 15 obj. % alkoholu. *S. uvarum* má pretiahnutejšie bunky, neskvasuje nižšie dextríny a neprodukuje viac ako 9 až 10 obj. % alkoholu [9]. *S. carlsbergensis* sa vyskytuje v malokarpatských muštov len ojedinele [10], zato v tokajských ví-

nach je ich výskyt a zastúpenie pozoruhodné [11]. Nálezy *S. carlsbergensis* na hroznách a v muštov v zahraničí [7] len potvrdzujú technologický význam kmeňov tohoto druhu.

Kmene Tokaj 4 a Tokaj 19 patria k *S. heterogenicus*, ktoré sa vyznačujú zvláštnosťou: skvasujú síce sacharózu, nie však rafinózu; z monosacharidov skvasujú len glukózu, z disacharidov ešte maltózu. Galaktózu neasimilujú a neskvasujú. Kudriavcev [3] v svojej monografii uvádza kmeň Tokaj 4 ako nový druh *S. prostoserdovi* nov. spec., skvasujúci iba glukózu a maltózu. Poznamenáva však, že niektoré kmene *S. prostoserdovi* sa v živnom prostredí ľahko prispôsobujú galaktóze a sacharóze, ktoré potom skvasujú. Treba dodať, že *S. heterogenicus* sa na viniči vyskytuje len ojedinele a veľmi vzácnne, ako sme zistili pri podrobnom štúdiu kvasinkovej flóry hroziem a muštov v malokarpatskej vinohradníckej oblasti [10] a ako zhodne uvádza aj Domercqová v oblasti Gironde vo Francúzsku [7]. Kvasná aktivita oboch kmeňov je priemerná (do 13 až 14 obj. % alkoholu). Neselektované kmene z prírody sú len slabšími producentmi alkoholu (10 až 13 obj. %).

Zvláštnosťou boli kmene Bohatá 2 (*S. globosus*) a Grâves 68 XVII (*S. chevalieri*). Prvý skvasuje len monosacharidy (glukóza, galaktóza), druhý neskvasuje a neasimiluje maltózu. Zdá sa, vzhľadom na priemerné technologické vlastnosti oboch kmeňov a aj na ojedinelý výskyt na hroznách, že ich praktická hodnota využitia ako čisté kultúry je len obmedzená.

V tabuľke 1 sú zhrnuté morfológické a fyziologické vlastnosti jednotlivých druhov. V tabuľke 2 je zoznam technických kmeňov a ich druhová príslušnosť.

Použitelnosť kmeňov v praxi podmieňujú technologické vlastnosti kvasiniek, overené v laboratóriu a v prevádzkových podmienkach [12]. Technické kmene možno rozdeliť do 6 skupín. V prvej skupine sú hlboko prekvášajúce kmene, vhodné na prípravu

Tabuľka 1

Vlastnosti		<i>S. vini</i>	<i>S. oviformis</i>	<i>S. carlsbergensis</i>	<i>S. heterogenicus</i>	<i>S. chevalieri</i>	<i>S. globosus</i>	
Morfológické	Celkové variačné rozpätie veľkosti buniek v $\mu$	(3,5–8) × (5,5–13)	(3,5–7) × (4–10)	(5,5–11) × (6–12,5)	(4–7) × (5,5–12,5)	(3–6,5) × (4–9,5)	(3,5–8) × (5,5–10)	
	Počet spór v asku	1–4	1–4	1–4	1–4	1–4	1–2	
	Pseudomycélium	—	—	—	—	—	—	
Fyziologické	Asimilácia	Glukóza	+	+	+	+	+	+
		Galaktóza	+	—	+	—	+	+
		Sacharóza	+	+	+	+	+	—
		Maltóza	+	+	+	+	—	—
		Melibióza	—	—	+	—	—	—
		Laktóza	—	—	—	—	—	—
		Rafinóza	+	+	+	—	+	—
		Etanol	—	—	—	—	—	—
		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+	+	+	+	+	+
		KNO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
Fyziologické	Kvasenie	$\beta$ -glukozidy	—	—	—	—	—	—
		Glukóza	+	+	+	+	+	+
		Galaktóza	+	—	+	—	+	+
		Sacharóza	+	+	+	+	+	—
		Maltóza	+	+	+	+	—	—
		Melibióza	—	—	+	—	—	—
		Laktóza	—	—	—	—	—	—
		Rafinóza	+1/3	+1/3	+3/3	—	+1/3	—

\*] niektoré kmene ± alebo —

\*\*] podľa Kudriavceva (3) *Schevalieri* maltózu neasimiluje a nekvasí

Tabuľka 2

Názov kmeňa	Čís. zb.	Dodané zo zbierky	Pôvod kvasiniek	Druh	Vhodnosť použitia v praxi
Bordeaux	1	VÜPT	Francia	S. vini	Č
Fendant	4	EVOWG	Švajčiarsko	S. oviformis	Ch
Herrliberg	5	EVOWG	Švajčiarsko	S. carlsbergensis	Ch
Chablis	6	VÜPT	Francia	S. vini	
Champagne Épernay	7	VÜPT	Francia	S. vini	Š
Madeira	8	VÜPT	Portugalsko	S. vini	
Malaga	9	VÜPT	Španielsko	S. vini	
Melnik	10	VÜPT	Bulharsko	S. oviformis	
Oporto	12	VÜPT	Portugalsko	S. oviformis	Č
Bratislava O	13	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A, C, Š
Sauterne	14	VÜPT	Francia	S. oviformis	A
Sherry	15	VÜPT		S. vini	
Steinberg	16	VÜPT	Nemecko	S. oviformis	
Vallé d'Auge	17	VÜPT	Francia	S. vini	
Bratislava 1	18	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A, C, Š
Johannisberg	20	VÜPT	Nemecko	S. oviformis	A, C
Tokaj 4	21	AI	Maďarsko	S. heterogenicus	A
Tokaj 7	22	AI	Maďarsko	S. vini	
Tokaj 19	23	AI	Maďarsko	S. heterogenicus	
Tokaj 22	24	AI	Maďarsko	S. vini	A, C, O
Eger 1	25	AI	Maďarsko	S. vini	A, C
Eger 2	26	AI	Maďarsko	S. vini	Č
Badacsony 1	27	AI	Maďarsko	S. vini	A, C
Szerednye 1	28	AI	Maďarsko	S. vini	A, C, Š
Miskolc 1	29	AI	Maďarsko	S. vini	S
Ménes 1	30	AI	Maďarsko	S. vini	Č
Ménes 4	31	AI	Maďarsko	S. vini	Č
Alsóhernád 2	32	AI	Maďarsko	S. vini	A, C, S
Bourgogne	34	ChÜSAV	Francia	S. vini	
Winnigen	36	ChÜSAV	Nemecko	S. carlsbergensis	Ch
Bratislava 2	59	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A, C
Hlinik 1	84	VUVV	ČSSR	S. vini	S
Myslenice 1	106	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A
Oponice 1	154	VUVV	ČSSR	S. carlsbergensis	Ch
Oponice 3	156	VUVV	ČSSR	S. carlsbergensis	Ch
Bohatá 2	165	VUVV	ČSSR	S. globosus	
Malá Trňa 1	187	VUVV	ČSSR	S. vini	A, C
V. Pavlovice 1	205	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A
Liběchov 1	227	VUVV	ČSSR	S. oviformis	A, C
Csombord 6	255	AI	Maďarsko	S. vini	Ch, S, Š
Tokay	285	IZ	Brazília	S. vini	A
Burgundy	286	IZ	Brazília	S. vini	
Bergaña	288	IZ	Brazília	S. vini	
Chateau Lagrange	289	IZ	Brazília	S. vini	
Perry	270	IZ	Brazília	S. vini	
Jérez	274	IZ	Brazília	S. vini	
Dôle	276	IZ	Brazília	S. carlsbergensis	
Tokyo	280	IZ	Brazília	S. vini	
Burgundy	284	IZ	Brazília	S. vini	
Agrest 8	286	IPF	Poľsko	S. vini	O
Borówka 3	287	IPF	Poľsko	S. vini	O
Brusznica	288	IPF	Poľsko	S. vini	O
Porzecznica 1	289	IPF	Poľsko	S. vini	A, C, O
Wiśnia 8	290	IPF	Poľsko	S. vini	O
Médoc 13 e I	291	SAOE	Francia	S. vini	
Médoc 19 e I	292	SAOE	Francia	S. vini	
St. Émilion 34 e I	293	SAOE	Francia	S. vini	
Sauterne 88 X	295	SAOE	Francia	S. vini	
St. Croix du Mont	296	SAOE	Francia	S. vini	
Sauterne 88 XIII	297	SAOE	Francia	S. oviformis	
St. Émilion 51 F	298	SAOE	Francia	S. chevalieri	
Grâves 18 XVII	299	SAOE	Francia	S. chevalieri	
Potensac	302	SAOE	Francia	S. oviformis	
Würzburger Stein	303	IBGH	Nemecko	S. vini	
Johannisberg	304	IBGH	Nemecko	S. vini	
Forst 1893	305	IBGH	Nemecko	S. vini	
Ahrweiler 1892	306	IBGH	Nemecko	S. vini	
Piessport 1949	308	IBGH	Nemecko	S. vini	A, C
Assmanshausen 1926	309	IBGH	Nemecko	S. vini	A
Zeltingen	310	IBGH	Nemecko	S. vini	A, C
Dézaley	319	ETH	Švajčiarsko	S. vini	A
Maienfeld I a	320	ETH	Švajčiarsko	S. vini	A, C

## Vysvetlivky skratiek

Zbierky: AI	— Ampelológiai intézet, Budapest
EVOWG	— Eidgenössische Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil
ChÜSAV	— Chemický ústav Slovenskej akadémie vied, Bratislava
IBGH	— Institut für Bakteriologie, Gärungsphysiologie und Hefereinzucht, Geisenheim/Rh.
IPF	— Institut przemysłu fermentacyjnego, Krakow
IZ	— Instituto Zimotécnico, Piracicaba, Est. Sao Paulo
SAOE	— Station Agronomique et Oenologique, Bordeaux
VÜPT	— Výskumný ústav potravinářské technologie, Praha

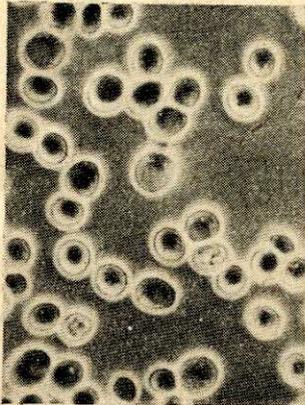
VUVV — Výskumný ústav pre vinohradníctvo a vinárstvo, Bratislava

## Vhodnosť použitia kmeňa:

A	— odolný voči alkoholu
C	— odolný voči vyššej konc. cukru
Č	— pre kvasenie červených vín
Ch	— chladnomilné kvasinky
O	— pre kvasenie ovocných vín
S	— sulfitové kvasinky
Š	— pre výrobu šumivých vín

suchých vín, t. j. vín prakticky bez zvyškového cukru, ako aj vín s vysokou hladinou alkoholu (do 17 až 18,5 obj. % alkoholu). Druhú skupinu charakterizujú kmene vyznačujúce sa odolnosťou voči al-

koholu. Sú vhodné na prekvasovanie nedokvasených a chybných vín. V tretej skupine sú kultúry, ktoré sa okrem odolnosti voči alkoholu vyznačujú aj dobrou sedimentáciou vo forme práškovitej,



Obr. 1. Kmeň Bratislava 1 (*S. oviformis*) 3 dňová kultúra na sladinkovom agare  
Obr. 2. Kmeň Herrliberg (*S. carlsbergensis*) 3 dňová kultúra na sladinkovom agare

dobre striasateľnej usadeniny. Používajú sa pri výrobe šumivých vín. V štvrtej skupine sú kmene odolné voči nedisociovej kyseline siričitej, tzv. sulfítové kvasinky, ktoré sa hodia pri kvasení sírených a odkalených muštov. Do piatej skupiny sa zaraďujú kmene odolné voči nižšej teplote, tzv. chladnomilné kvasinky. Šiestu skupinu charakterizujú kmene odolné voči vyšším teplotám. Sú vhodné pre kvasenie vo väčších kvasných nádobách (cisterny, tanky), kde počas búrlivého kvasenia teplotné špičky dosahujú 30 až 35 °C.

Do skupiny 1 až 3 patria kmene *S. vini* a *oviformis*, typu Bratislava 1 a Tokaj 22. K typickým sulfítovým kvasinkám patrí napr. kmeň Hliník 1, znášajúci až 9 mg/l nedisociovej kyseliny siričitej, čomu pri pH 3,3 zodpovedá 278 mg/l voľnej H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. K chladnomilným kvasinkám 5. skupiny patria napr. kmene Fendant, Herrliberg, Wunningen a i. Len ojedinelé kmene *S. vini* a *heterogenicus* možno zaradiť do 6. skupiny tzv. teplomilných kvasiniek, ktoré v zozname nie sú uvedené. Treba podotknúť, že vlastnosti jednotlivých kmeňov treba periodicky

#### К СИСТЕМАТИКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ШТАММОВ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Большинство технических штаммов винных дрожжей, входящих в коллекцию Научно-исследовательского института виноградарства и виноделия принадлежит к чистым культурам. В качестве чистых культур дрожжи используются в промышленности. Большинство штаммов относится к видам *S. vini* и *S. oviformis*. Дальнейшие штаммы были определены как: *S. carlsbergensis*, *S. heterogenicus*, *S. globosus* и *S. chevalieri*.

В статье подчеркиваются главные морфологические и физиологические свойства рассматриваемых видов и намечается область их применения в виноделии.

#### BEITRAG ZUR SYSTEMATIK DER TECHNISCHEN WEINHEFENSTÄMME

Die Mehrheit der technischen Weinhefenstämmе, die in der Sammlung des Forschungsinstituts für Weinindustrie erhalten und in der Praxis als Reinkulturen benützt werden, gehört zu der Art *S. vini* und *S. oviformis*. Einige Stämme wurden als *S. carlsbergensis*, *S. heterogenicus*, *S. globosus* und *S. chevalieri* indentifiziert. Es wird auf die wesentliche morphologischen und physiologischen Arteigenschaften hingewiesen, sowie auch auf die Anwendbarkeit in der Weinindustrie.

#### SYSTEMATIC CLASSIFICATION OF TECHNICAL STRAINS OF WINE YEASTS

The majority of technical strains of wine yeasts cultivated at the Research Institute of Viticulture and Wine Industry, are pure cultures and are used as such by industry. They belong chiefly to the following stems: *S. vini*, *S. oviformis*. Several strains were identified as *S. carlsbergensis*, *S. heterogenicus*, *S. globosus*, and *S. chevalieri*. The article deals with the principal morphological and physiological properties of the stems and outlines the range, in which each of the described species can be employed.

preverovať v laboratórnych i prevádzkových podmienkach, čím možno zaručiť, že sa event. zníženie aktivity kultúry včas zachytí, kmeň vyradí, prípadne prečistí. Okrem udržiavania zbierkových kmeňov má veľký význam, vedľa reselekcie kmeňov z prevádzky, ako to navrhuje Kudriavcev [3], najmä hľadanie nových, produktívnejších kmeňov z prírody (vinohradov), prevádzok a pod.

#### S ú h r n

Väčšina technických kmeňov vinných kvasiniek udržiavaných v zbierke VÚVV a používaných v praxi ako čisté kultúry, patrí k druhu *S. vini* a *S. oviformis*. Niekoľko kmeňov bolo určených ako *S. carlsbergensis*, *S. heterogenicus*, *S. globosus* a *S. chevalieri*. Z technologického hľadiska majú prvé dva druhy najväčší význam. Poukazuje sa na najdôležitejšie morfológie a fyziologické vlastnosti druhov, ako aj na použiteľnosť jednotlivých kmeňov vo vinárskej výrobe.

#### Literatúra

- [1] Minárik E.: Československé čisté kultúry vinných kvasiniek. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, Bratislava 1961.
- [2] Lodder J., Kreger van Rij N. J. W.: The Yeasts, a Taxonomic Study. North Holland Publ. Comp., Amsterdam 1952.
- [3] Kudriavcev V. I.: Sistematika drožžej. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva 1954.
- [4] Minárik E.: Zur Möglichkeit der Anwendung von Papierchromatographie bei der Identifizierung von Weinhefen. Kisérletügyi közlemények, Numéro spécial, p. 289—300, Mezőgazdasági kiadó, Budapest 1960.
- [5] Minárik E., Laho L., Navara A.: Beitrag zur Bestimmung der Zuckerassimilation von Weinhefen mittels Papierchromatographie. Mitteilungen Rebe und Wein, Serie A, 10, 23, (1960).
- [6] Minárik E.: Klasifikácia kvasinkovej flóry viniča malokarpatskej vinohradníckej oblasti. Biologické práce, VII/6, Vyd. SAV, Bratislava, 1961.
- [7] Domercq E.: Etude et classification des levures de la Gironde. Dizertačná práca. INRA, Bordeaux 1956.
- [8] Minárik E.: Príspevok k zloženiu kvasničnej flóry vín malokarpatskej vinohradníckej oblasti. Biologia, 15, 272 (1960).
- [9] Minárik E., Valachová M.: Pokroky vo vinohradníckom a vinárskom výskume, SAV, Bratislava 1962 str. 247.
- [10] Minárik E., Laho L., Navara A.: Beitrag zur Kenntnis der Hefeflora von Trauben, Mosten und Weinen. Mitteilungen Rebe und Wein, Serie A, 10, 218 (1960).
- [11] Minárik E., Laho L.: Die Hefen des Tokayer Weinbaugebietes. Mitteilungen Rebe und Wein, Serie A, 12, 7 (1962).
- [12] Minárik E.: Selekcja vinných kvasiniek. Závěrečná zpráva výskumnej úlohy, SAV—VUVV, Bratislava 1957.

Došlo do redakcie 22. 10. 1962.