

Štúdium mikroflóry hrozna, muštu a vína malokarpatskej vinohradníckej oblasti z technologického hľadiska

Ing. GABRIELA VOJTEKOVÁ, Vinárske závody, o. p., Bratislava, závod Pezinok

663.251:579.8 663.252.41 663.236

U nás dosiaľ najbežnejším spôsobom spracúvania hroznových muštov je spontánne prekvášanie pôvodnou mikroflórou kvasiniek. Podmienky súčasnej vinárskej veľkovýroby nás však čoraz častejšie nútia riešiť a overovať v praxi používanie čistých kultúr kvasiniek zažívaných bežne v iných štátoch s vinárskou tradíciou a veľkovýrobou.

Poznanie mikroflóry je prvým predpokladom možnosti jej využitia nie len z hľadiska taxonomického, ale tiež z aspektu využitia v technológii vína. Štúdiu ekológie vínnych kvasiniek a mikroflóry hrozna, muštov a vína sa u nás viac ako dvadsať rokov venuje *Minárik*. Výsledky týchto rozsiahlych štúdií a experimentov sú obsiahnuté v odborných prácach [1], [2], a predovšetkým v najnovšej práci [3]. Poskytujú objektívny obraz o výskyte a dominancii zastúpenia druhov kvasiniek na hrozne, v muštoch a vínach ako aj o ich technologickom význame. Problematikou vplyvu počasia vo vegetačnom období na zloženie mikroflóry hrozna, muštov a vín v nitrianskej oblasti sa zaoberala *Stollárová* [4]. *Švejcár* podáva

podrobnejšiu štúdiu mikroflóry hrozna a muštov v okolí Lednice na Morave [5].

Materiál a metódy

V snahe zachytiť všetky vplyvy veľkovýrobného spracúvania hrozna na mikroflóru muštov a vín boli na izoláciu kvasiniek odobrané vzorky po prevzatí hrozna na spracovanie v závode Pezinok. Ďalej boli odobraté vzorky rmutov a muštov po spracovaní na mlynkoodzrňovačoch a po lisovaní na horizontálnych hydraulických lisoch HHL 3000. Po dokvasení muštov a stiahnutí z kvasničných kalov boli asepticky odobraté priemerné vzorky na izoláciu kvasiniek z mladých vín. Analytické hodnoty spracovaných vzoriek hrozna a muštov sú uvedené v *tabuľkách 1 a 2*. V nich sa ďalej uvádzajú teploty ovzdušia v čase zberu hrozna a proveniencia hrozna.

Z asepticky odobratých vzoriek hrozna, rmutu a muštu boli izolované kmene kvasiniek v období búrlivého kvasenia pomnožovacej kultúry v 3.—5. deň a po dokva-

Tabuľka 1. Hodnoty popisujúce prírodný materiál (hrozno, mušt) použitý na izoláciu kvasiniek v roku 1979.

Označenie vzorky	Obsah cukru °NM	Obsah cukru °Rf suš	Tit. kyseliny g/l	SO ₂ voľný mg/l	Teplota ovzdušia °C	Proveniencia hrozna
1 Müller-Thurgau	18,5	18,5	7,0	14,1	19	Pezinok
2 Müller-Thurgau	19,0	19,5	7,4	14,1	19	Pezinok
3 Rulandské biele	22,5	22,5	9,2	18,4	18	Myslenice
4 Müller-Thurgau	16,5	16,4	7,0	7,0	20	Limbach
5 Veltlínske zelené	18,0	18,8	8,2	11,5	19	Blatné
6 Veltlínske zelené	17,5	17,2	8,4	8,0	20	Myslenice
7 Rizling vlašský	18,5	19,4	9,6	8,9	16	Blatné
8 Rizling vlašský	18,0	19,1	9,4	7,6	17	Pezinok
9 Rulandské biele	22,5	22,6	9,0	12,8	16	Senec
10 Rizling vlašský	19,5	19,1	8,9	7,6	16	Pezinok
11 Rizling vlašský	18,5	18,3	10,9	6,4	16	Pezinok
12 Rizling vlašský	22,5	22,9	8,9	12,8	14	Blatné
13 Rizling vlašský	16,5	18,1	9,1	11,5	14	Pezinok
14 Tramín	24,5	24,5	7,5	6,4	15	Limbach
15 Rulandské biele	21,0	20,9	10,0	7,6	12	Blatné
16 Rizling vlašský	21,0	18,5	9,2	5,1	10	Pezinok
17 Rizling vlašský	18,5	18,2	9,2	11,5	10	Myslenice
18 Rizling vlašský	20,0	20,8	9,6	5,1	12	Budmerice
19 Rizling vlašský	23,0	22,6	11,0	8,9	10	Modra
20 Rulandské biele	24,0	23,2	9,7	17,9	10	Modra
21 Veltlínske zelené	21,0	20,6	8,0	11,5	10	Modra
22 Veltlínske zelené	19,0	18,8	9,4	17,9	10	Modra
23 Rulandské biele	22,0	21,6	10,0	3,8	11	Dofany

Tabuľka 2. Hodnoty popisujúce prírodný materiál (hrozno, mušt) použitý na izoláciu kvasiniek v roku 1980.

Označenie vzorky	Obsah cukru °NM	Obsah cukru °Rf suš.	Tit. kyseliny g/l	SO ₂ voľný mg/l	Teplota ovzdušia °C	Proveniencia hrozna
1 Müller-Thurgau	16,5	17,2	12,8	12,8	16	Viničné
2 Müller-Thurgau	15,0	17,0	10,4	14,1	16	Pezinok
3 Rizling vlašský	13,5	13,9	16,5	5,1	12	Viničné
4 Rizling vlašský	14,0	14,8	16,0	8,2	14	Pezinok
5 Veltlínske zelené	13,0	13,2	13,4	15,4	18	Myslenice
6 Veltlínske zelené	12,5	12,8	15,0	14,1	18	Viničné
7 Rulandské biele	16,0	16,3	15,6	7,6	15	Pezinok
8 Rulandské biele	17,0	16,8	15,1	13,6	14	Pezinok

Tabuľka 3. Mikroflóra hrozna malokarpatskej oblasti v rokoch 1979 a 1980, priemerné zastúpenie v mikroflóre a frekvencia izolovaných kmeňov

Izolovaný druh kvasiniek	1979 Celkový počet izol. kmeňov 182			1980 Celkový počet izol. kmeňov 103		
	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia na hrozne %	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia na hrozne %
<i>S. cerevisiae</i>	80	43,9	91,6	69	67,0	100,0
<i>S. oviformis</i>	7	3,9	12,5	2	1,9	25,0
<i>S. uvarum</i>	2	1,1	4,2	—	—	—
<i>S. chevalieri</i>	2	1,1	4,2	1	1,0	12,5
<i>S. pastorianus</i>	1	0,6	4,2	—	—	—
<i>S. coreanus</i>	2	1,1	4,2	—	—	—
<i>S. rosei</i>	3	1,6	8,3	—	—	—
<i>S. bailii</i> var. <i>bailii</i>	1	0,6	4,2	—	—	—
<i>C. vini</i>	3	1,6	4,2	2	1,9	12,5
<i>H. anomala</i> var. <i>anomala</i>	—	—	—	3	2,9	25,0
<i>Kl. apiculata</i>	81	44,5	70,7	26	25,3	62,5

Tabuľka 4. Mikroflóra muštov malokarpatskej oblasti v rokoch 1979 a 1980, priemerné zastúpenie v mikroflóre a frekvencia izolovaných kmeňov.

Izolovaný druh kvasiniek	1979 Celkový počet izol. kmeňov 297			1980 Celkový počet izol. kmeňov 101		
	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia v mušte %	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia v mušte %
<i>S. cerevisiae</i>	172	57,9	100,0	56	55,4	100,0
<i>S. oviformis</i>	22	7,4	20,8	1	1,0	6,2
<i>S. carlsbergensis</i>	4	1,3	8,3	3	3,0	12,5
<i>S. uvarum</i>	14	4,7	12,5	9	8,9	37,5
<i>S. chevalieri</i>	3	1,0	6,3	1	1,0	6,2
<i>S. rosei</i>	1	0,4	2,1	1	1,0	6,2
<i>C. vini</i>	6	2,0	8,3	—	—	—
<i>C. pulcherima</i>	3	1,0	4,2	1	1,0	6,2
<i>H. anomala</i> var. <i>anomala</i>	1	0,4	2,1	2	2,0	6,2
<i>Kl. apiculata</i>	71	23,9	58,3	27	26,7	56,2

sení 28.—30. deň. Všetky izolované kmene boli uložené na šikmom sladínovom agare pod parafínovým olejom a postupne rutinovým spôsobom identifikované metódami opísanými Minárikom [1966] a Loder et al. [1970].

Výsledky a diskusia

V priebehu dvoch rokov bolo celkom spracovaných 31 vzoriek kultivarov hrozna najčastejšie pestovaných v malokarpatskej oblasti. Z jednej vzorky bolo v troch najdôležitejších fázach technologického spracovania izolova-

ných v priemere 25—30 kmeňov kvasiniek. Všetky izolované kmene kvasiniek možno zaradiť do troch sporogénnych a dvoch asporogénnych rodov. Identifikovaných bolo 12 druhov rodu *Saccharomyces*, 2 druhy rodu *Candida* a po jednom druhu z rodov *Hansenula*, *Pichia* a *Kloeckera*.

Z hrozna bolo izolovaných celkom 291 kmeňov kvasiniek. V prvom roku pokusov za 182 izolovaných a identifikovaných kmeňov kvasiniek bolo 80 zaradených k druhu *S. cerevisiae*, čo predstavuje 91,6% frekvenciu a

Tabuľka 5. Mikroflóra mladých vín malokarpatskej oblasti po I. stádke, priemerné zastúpenie v mikroflóre a frekvencia izolovaných kmeňov.

Izolovaný druh kvasiniek	1979			1980		
	Celkový počet izol. kmeňov 135			Celkový počet izol. kmeňov 36		
	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia vo víne %	Počet izol. kmeňov	Zastúpenie v mikroflóre %	Frekvencia vo víne %
<i>S. cerevisiae</i>	90	66,7	100,0	23	63,9	100,0
<i>S. oviformis</i>	28	20,8	76,9	2	5,5	20,0
<i>S. uvarum</i>	2	1,5	15,4	2	5,5	20,0
<i>S. rosei</i>	4	3,0	23,1	3	8,4	40,0
<i>S. heterogenicus</i>	1	0,7	7,7	—	—	—
<i>S. prostoserdovii</i>	1	0,7	7,7	—	—	—
<i>S. fructuum</i>	1	0,7	7,7	—	—	—
<i>S. bailii</i> var. <i>bailii</i>	1	0,7	7,7	1	2,8	20,0
<i>C. vini</i>	5	3,8	30,8	5	13,9	60,0
<i>H. anomala</i> var. <i>anomala</i>	1	0,7	7,9	—	—	—
<i>P. membranefaciens</i>	1	0,7	7,9	—	—	—

43,9 % všetkých izolovaných kvasiniek. Ako druhý najpočetnejší bol vyhodnotený asporogénny druh *Kl. apiculata* so 44,5% zastúpením a 70,8% frekvenciou vo vzorkách. Aj v druhom roku pozorovania boli zistené podobné hodnoty zastúpenia v mikroflóre a frekvencie v sledovaných vzorkách (tabuľka 3). Teplota v období zberu hrozna nemala podstatný vplyv na zloženie mikroflóry hrozna.

Mušť ako hlavný zdroj izolácie kvasiniek poskytol v prvom roku sledovania 297 kmeňov a v druhom roku 101 kmeňov kvasiniek. Zistené zastúpenie v mikroflóre, ako aj frekvencia v mušte (v oboch prípadoch nad 50 %) dokazujú, že iniciátorom kvasenia sú vo väčšine prípadov *Kl. apiculata*. Zastúpením 23,9 % a 26,7 % predstavujú jednu štvrtinu izolovaných kmeňov. Druh *S. cerevisiae* ako technologicky najvýznamnejší v oboch ročníkoch v mikroflóre dominoval. Stopercentná frekvencia a 57,9% a 55,6% zastúpenie v mikroflóre to plne dokazujú. Porovnaním s údajmi uvádzanými Minárikom [1], kedy zastúpenie *S. cerevisiae* bolo 57,4% a frekvencia v mikroflóre muštov 94,1%, sa zistilo, že v priebehu posledných 20-tich rokov nedošlo k výrazným zmenám v zložení mikroflóry muštov. Zmeny v skladbe vín, nové spôsoby výsadby, ba ani intenzívna chemická ochrana proti všetkým škodcom a chorobám vín neovplyvnili podstatnejšie kvalitatívne ani kvantitatívne zloženie mikroflóry hrozna a muštov. Zastúpenie ostatných druhov kvasiniek v mikroflóre je technologicky málo významné a nepresahuje zväčša 5 % identifikovanej mikroflóry (tabuľka 4).

Z mladých vín bolo po prvom stočení z kvasničných kalov izolovaných 171 kmeňov kvasiniek. V oboch ročníkoch sa ešte výraznejšie prejavilo zastúpenie *S. cerevisiae* 66,7% a 63,9% a 100% frekvencia v sledovaných vzorkách. Podobne ako z muštu bol i z vína izolovaný vo veľmi slabom zastúpení termorezistentný, osmotolerantný, chemorezistentný fruktofilný kmeň *S. bailii* var. *bailii* (tabuľka 5). Vzhľadom na uvedené vlastnosti a ostatné zistené okolnosti [6] je potrebné venovať sledovaniu jeho výskytu zvýšenú pozornosť. Identifikácia asporogénnych druhov kvasiniek je dokreslením obrazu mikroflóry vín vyrobených vo veľkovýrobných podmienkach.

Horeuvedený súbor izolovaných a identifikovaných kvasiniek získaných počas zberu hrozna v priebehu dvoch rokov je dopĺňajúcim príspevkom štúdia ekológie kvasiniek a kvasinkových mikroorganizmov v malokarpatskej vinohradníckej oblasti.

Vysoká frekvencia druhu kvasiniek *S. cerevisiae* na

hrozne 91,7—100%, v mušte a víne 100% je dôležitým momentom realizácie čistých kultúr kvasiniek vo vinárskej technológii. Po preverení technologicky dôležitých vlastností izolovaných kmeňov a porovnaní s vlastnosťami dosiaľ známych používaných kmeňov kvasiniek uložených v zbierke KVÚVV Bratislava budú najvhodnejšie z nich použité vo vinárskej praxi pri spracovaní hrozna v malokarpatskej vinohradníckej oblasti.

Literatúra

- [1] MINÁRIK, E.: Klasifikácia kvasinkovej flóry malokarpatskej vinohradníckej oblasti. Biologické práce SAV, 7, 1961, č. 6, s. 73.
- [2] MINÁRIK, E.: Ekológia prírodných druhov vínnych kvasiniek v Československu. Biologické práce SAV, 12, 1966, č. 4, s. 105.
- [3] MINÁRIK, E.: Štúdium ekológie vínnych kvasiniek v kvasných organizmoch prírodných a druhotných stanovišť (Doktorská dizertácia). Bratislava 1978 — Slovenská akadémia vied.
- [4] STOLLÁROVÁ, V.: Príspevok k mikroflóre muštov v nitrianskej vinohradníckej oblasti. Biológia, 27, 1972, č. 1, s. 77—82.
- [5] SVEJCAR, V.: Die Hefeflora an Trauben der Weinrebe in den Weinbergen der Landwirtschaftlichen Hochschule von Lednice na Morave. Wein-Wiss., 23, 1968, s. 251—254.
- [6] BACHOVÁ, H.: Štúdium kontaminujúcej kvas. flóry sudových a fľašových vín (Dipl. práca). Bratislava 1980 — SVŠT — ČHTF

Vojteková, G.: Štúdium mikroflóry hrozna, muštu a vína malokarpatskej vinohradníckej oblasti z technologického hľadiska. Kvas. prům., 28, 1981, č. 1, s. 16—19.

Sledovaná bola mikroflóra hrozna, muštov a mladých vín v malokarpatskej vinohradníckej oblasti. Z celkom spracovaných 31 vzoriek hrozna bolo v priebehu rokov 1979 a 1980 izolovaných a identifikovaných 285 kmeňov kvasiniek. Frekvencia technologicky najdôležitejšieho druhu *S. cerevisiae* bola 91,6% a 100%. Stopercentná frekvencia kmeňa *S. cerevisiae* v muštach je potvrdená identifikovaním 228 kmeňov *S. cerevisiae* z celkove izolovaných 398 kmeňov kvasiniek.

Z mladých vín bolo v rokoch 1979—1980 izolovaných 171 kmeňov kvasiniek. V budúcnosti bude treba okrem sledovania frekvencie technologicky významných kmeňov *S. cerevisiae* a *S. oviformis* venovať pozornosť i zastúpeniu *S. bailii* ako najvýznamnejšieho iniciátora druhotných kontaminácií vín.

Войтекова, Г.: Исследование микрофлоры винограда, виноградного сока и вина малокарпатской виноградно-область с точки зрения технологии. Квас. прум., 28, 1982, № 1, стр.

Изучалась микрофлора винограда, виноградного сока и молодых вин из малокарпатской виноградно-область.

Из общего количества 31 обработанного образца винограда в течение 1979—80 гг. было изолировано и идентифицировано 285 штаммов дрожжей. Частота технологически важнейшего — *S. cerevisiae* составляла 91,6 и 100 %. Стапроцентная частота штамма *S. cerevisiae* подтверждена в виноградных соках путем идентифицирования 285 штаммов *S. cerevisiae* от общего количества 398 изолированных штаммов дрожжей.

Из молодых вин в течение 1979—80 гг. было изолировано 171 штаммов дрожжей. В будущем кроме частоты исследования частоты технологических значительных штаммов *S. cerevisiae* и *S. oviformis* будет необходимо уделить внимание и представлению *S. bailii*, второго по значению инициатора вторичной контаминации вина.

Vojteková, G.: The Study of Microflora on Grapes, in Must and Wine from Low Karpats Region from the Standpoint of Technology. Kvas. prům. 28, 1982, No. 1, pp. 16—19.

The microflora of grapes, musts and young wines was studied in the vine region of the Little Carpathians. From a number of 31 grape samples 285 yeast strains had been isolated and identified in the years 1979—1980. The frequency of the technological most important species *S. cerevisiae* was 91,6 and 100% respectively. A 100% frequency of the species *S. cerevisiae* could be con-

firmed by identification of 228 strains of this species from 398 strains isolated altogether. 171 strains were also isolated and identified from young wines prior to and after first racking in the same period. It is proposed to examine also the frequency of *S. bailii* var. *bailii*, the most important contaminant of wines, in the future.

Vojteková, G.: Studium der Mikroflora der Trauben, des Mostes und des Weines aus dem kleinkarpatischen Weinbaugebiet vom technologischen Standpunkt. Kvas. prům. 28, 1972, No. 1, S. 16—19.

Die Mikroflora von Trauben, Mosten und Jungweinen in dem Weinbaugebiet der Kleinen Karpaten wurde untersucht. Von insgesamt 31 Traubenmuster sind während der Jahre 1979—1980 285 Hefestämme isoliert und identifiziert worden. Die Frequenz der technologisch wichtigsten Hefeart *S. cerevisiae* betrug 91,6 bzw. 100%. Die 100% Frequenz von *S. cerevisiae*-Stämmen wurde auch durch die Identifizierung von 228 *S. cerevisiae*-Stämmen von insgesamt 398 Stämmen bestätigt. Aus Jungweinen konnten 171 Hefestämme in derselben Zeitspanne isoliert und bestimmt werden. Es wird angeregt in Zukunft auch der Vertretung von *S. bailii* var. *bailii* als wichtigsten Erreger sekundärer Kontaminationen in Weinen größere Aufmerksamkeit zu widmen.