

**Inž. Olga Šafar,**  
Institut za VVVV, Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb

## **PRIMJENA ČISTIH KULTURA KVASCA U VINARSTVU\***

### **UVOD**

Sojevi kvasaca za provrijavanje mošta, izabrani na temelju selekcijskih pokusa, u vinarstvu se vrlo mnogo primjenjuju. Upotreba selekcioniranih kvasaca omogućuje da se vrenje kontrolira i tako znatno smanjuje rizik u kvaliteti proizvedenog vina.

Selekcionirani kvasci se u vinorodnim zemljama kod proizvodnje vina upotrebljavaju više od šest decenija. U Njemačkoj Müller—Thurgau (1894.) i u Francuskoj Chevrier i Rosensthiel (1897.) prvi započinju ispitivanje mogućnosti primjene kvasaca u vinarstvu. Seifert u Austriji, Requini u Mađarskoj i Kayser u Francuskoj početkom ovoga stoljeća usavršavaju primjenu vinskih kvasaca u praksi.

Proizvodnja kultura selekcioniranih kvasaca za provrijavanje mošta započinje u našoj zemlji godine 1920. u Mariboru. Godinu dana kasnije kulture vinskih kvasaca se proizvode u Zagrebu, a oko 1930. godine i u Beogradu, Vršcu i Bukovu.

### **PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

Prvi istraživači mikroflore mošta primijetili su da vrenje u moštu provode razne vrste kvasaca. Kako su zapažanja bila uglavnom bazirana na morfološkim oznakama, smatralo se da su u moštu zastupljene tri vrste kvasaca: *Saccharomyces ellipsoideus*, *Saccharomyces pastorianus* i *Kloeckera apiculata*. *Saccharomyces ellipsoideus* smatran je pravim »plemenitim« vinskim kvascem. Druge dvije vrste kvasaca označene su bile kao manje vrijedne, dapače i štetne za vrenje mošta, pa su nazvane »divlji« kvasci.

Prava spoznaja o flori kvasaca u moštu dobivena je tek ispitivanjima talijanskih mikologa i to prvenstveno De’Rossia i Castella (2). Ispitivanjima koja su ti istraživači započeli 1933. godine, determiniran je u moštovima tokom vrenja čitav niz raznih vrsta kvasaca. Pokusi s kvascima, koji su bili izolirani iz moštova u vrenju, pokazali su da dobru vrionu sposobnost osim vrste *Saccharomyces ellipsoideus* (noviji naziv *Saccharomyces vini*) imaju i sojevi nekih drugih vrsta roda *Saccharomyces*, kao npr. *Sacch. oviformis*, *Sacch. chevalieri*, *Sacch. italicus* i druge.

Kudriavzev (5) smatra da su za vrenje mošta važne i vrijedne ove vrste kvasaca: *Sacch. globosus*, *Sacch. paradoxus*, *Sacch. vini*, *Sacch. uvarum*, *Sacch. chevalieri*, *Sacch. oviformis*, *Sacch. chodati*, *Sacch. heterogenicus* i *Sacch. Prostoserdovi*. Taj istraživač je determinirao velik broj kvasaca koji su već decenijama dobro uvedeni u praksi, naziva ih »muzejske« kulture. Kudriavzev je utvrdio da najveći broj tih poznatih sojeva kvasaca pripada vrsti *Saccharomyces vini*, kao npr. prvi u svijetu izolirani soj vinskog kvasca »Rasse

\* Referat održan na II savjetovanju mikrobiologa Jugoslavije u Zagrebu 1964. godine.

Steinberg 1892«; nekoliko tih sojeva pripada vrsti *Saccharomyces oviformis*, npr. »Bordeaux 1893«, »Tokaj 7«, a samo dva soja vrsti *Saccharomyces chevalieri* i jedan soj vrsti *Saccharomyces Prostoserdovi*.

Taksonomsku determinaciju raznih kvasaca proveo je i Minarik (7). On je determinirao 72 soja kvasaca sakupljenih iz raznih mikoloških laboratorija (Prag, Bratislava, Krakow, Wädenswil, Geisenheim, Sao Paolo i Bordeaux). Svi sojevi, koje je Minarik uzeo u ta ispitivanja, mogu se smatrati vrijednim za praksu rasama, jer su to kvasci ispitani i tehnički važni u vinarstvu. Minarik je utvrdio da te rase predstavljaju sojeve ovih vrsta: *Sacch. vini* 48 sojeva, *Sacch. oviformis* 14 sojeva, *Sacch. carlsbergensis* 5 sojeva, a ostali sojevi pripadaju vrstama *Sacch. chevalieri*, *Sacch. heterogenicus* i *Sacch. globosus*.

Iako je iz moštava u vrenju izolirao sojeve raznih vrsta kvasaca, Castelli u detaljna ispitivanja za primjenu u praksi uzima prvenstveno sojeve vrste *Sacch. ellipsoideus*. Cantarelli (3) uvodi, uz sojeve roda *Saccharomyces* visoke dovrelosti, sojeve vrste *Torulasporea rosei* (*Sacch. rosei*), jer dokazuje da sojevi te vrste smanjuju u vinu octenu kiselinu. Za primarnu fermentaciju mošta Rankine (8) preporuča sojeve vrste *Sacch. ellipsoideus*, a za proizvodnju Sherry-vina predlaže sojeve vrste *Sacch. beticus*.

Kroz njemačku literaturu provlači se gledište da vrijedne rase kvasaca u vinarstvu pripadaju vrsti *Sacch. vini*. Prema namjeni u praksi Schanderl (9) razlikuje osam grupa kvasaca i svrstava ih u vrstu *Sacch. cerevisiae* var. *vini*. Böhringer (1) isto kao Schanderl smatra da svi kulturni vinski kvasci (*Kulturweihen*) pripadaju rodu *Saccharomyces* vrsti *cerevisiae*. Böhringer iznosi da je do sada uzgojeno preko 1000 raznih rasa vinskih kvasaca i dijeli te kvasce u grupe prema praktički važnim svojstvima) za vrenje na niskim ili visokim temperaturama, za provrižavanje velikih količina šećera itd.). Böhringer smatra da se veća količina alkohola u vinu postiže provrižavanjem moštava s miješanim kulturama, i da u tu mješavinu treba dodavati sojeve *Zygosaccharomyces* vrsta.

#### VLASTITA ISPITIVANJA

U zbirci Instituta vinskih kvasaca sakupili smo rase kvasaca koje se u našoj zemlji daju praksi. Budući da nismo imali podataka kojim vrstama ti kvasci pripadaju podvrgli smo ih taksonomskoj determinaciji. Determinaciju smo proveli prema ključu za identifikaciju kvasaca autora Lodder i Kreger van Rij (6). Utvrdili smo da rase kvasaca koje su se do sada najviše davale u našoj zemlji za provrižavanje moštava pripadaju ovim vrstama:

Knin 7 (izolacija R. Kralj) — *Sacch. vini*  
Pajzoš (izolacija R. Kralj) — *Sacch. vini*  
Maja (izolacija O. Šafar) — *Sacch. vini*  
45/III (izolacija O. Šafar) — *Sacch. vini*  
Naš 54 (izolacija O. Šafar) — *Sacch. vini*  
Vin 12 (izolacija O. Šafar) — *Sacch. vini*  
Breg (izolacija V. Vučković) — *Sacch. vini*  
M.O. (izolacija V. Vučković) — *Sacch. vini*

Padej (izolacija V. Vučković) — Sacch. vini  
Radgona (izolacija V. Vučković) — Sacch. vini  
K 12 (izolacija V. Vučković) — Sacch. vini  
Veltlinac (izolacija V. Vučković) — Sacch. vini  
Bla (izolacija K. Gligo) — Sacch. vini  
Vlasta (izolacija K. Gligo) — Sacch. vini  
Bor (izolacija K. Gligo) — Sacch. vini  
T 7 (izolacija B. Misailovski) — Sacch. vini  
Jug (izolacija B. Misailovski) — Sacch. vini  
Štip (izolacija B. Misailovski) — Sacch. oviformis

Prema tome od 18 rasa, koje su kod nas uvedene u praksi, samo jedna pripada vrsti Sacch. oviformis, a sve ostale pripadaju vrsti Sacch. vini.

Primjena kultura selekcioniranih vinskih kvasaca u vinogorjima sjeverne Hrvatske dobro je uvedena. Zato iz godine u godinu nastojimo dati praksi što bolje i prikladnije sojeve. Kod toga moramo pomišljati i na to da specijalnu vrijednost mogu imati autohtoni sojevi kvasaca, pa bi trebalo kvasce izolirati iz raznih vinogorja. Postoje mogućnosti da se oni kvasci koji se dugi niz godina drže u zbirci promijene, odnosno degeneriraju, pa treba uvoditi nove sojeve. Zato se postojeće zbirke kvasaca uvijek nadopunjuju novim sojevima, a od tih se odabiru sojevi koje nakon svestranih ispitivanja, smatramo »rasama« s poznatim svojstvima prikladnim za određene primjene u praksi.

Smatrali smo da bi u našim uvjetima, kao i u mnogim drugim zemljama, osim sojeva vrste Sacch. vini mogli i sojevi nekih drugih vrsta dati u proizvodnji vina dobre, možda i bolje rezultate. To je bio razlog, da smo godine 1954. iz moštava u vrenju uzeli materijal za izolaciju kvasaca. Primijetili smo, naime, da su mikolozi koji su izolirali kvasce iz taloga provrelih vina (4,10) uglavnom determinirali sojeve vrste Sacch. vini, dok su iz moštava u vrenju, kao što su to uveli u rad De'Rossi i Castelli, izolirani i sojevi drugih vrsta kvasaca.

Materijal za izolaciju je nabavljen iz moštava u vrenju Kutjevačkog vinogorja\*. Ukupno smo uzeli 10 uzoraka moštava; materijal je bio sakupljen drugi ili treći dan vrenja. Izolirani kvasci pripadali su vrstama:

Saccharomyces vini 83 soja  
Saccharomyces oviformis 5 sojeva  
Saccharomyces pastorianus 4 soja  
Saccharomyces steineri 2 soja  
Saccharomyces carlsbergensis 2 soja  
Saccharomyces italicus 1 soj

Sa svima determiniranim sojevima provedeni su u laboratoriju vrioni pokusi. Nakon provedenih vrionih pokusa utvrdili smo da se dobrom vrionom sposobnošću odlikuju sojevi vrsta: Sacch. vini, Sacch. oviformis, Sacch. steineri i Sacch. carlsbergensis.

\* Materijal je sakupio inž. Lj. Miklaužić, pa mu i ovom prilikom zahvaljujemo.

Dovrelost sojeva tih vrsta bila je:

Sacch. vini 11,4 — 16,6 vol. %

Sacch. oviformis 13,2 — 16,9 vol. %

Sacch. steineri 12,4 i 15,3 vol. %

Sacch. carlsbergensis 10,4 i 13,6 vol. %

Poslije provedenih vrionih pokusa u laboratoriju, od izoliranih i determiniranih sojeva, odabrali smo osam sojeva s kojima smo postavili pokuse u većim količinama mošta. Kod odabiranja sojeva za vrione pokuse uzeli smo u obzir da dobra dovrelost nije jedini kriterij za vrijednost soja u praksi. Prikladni sojevi kvasaca, primijenjeni za vrenje mošteva, moraju dobro bistriti vino, a ne smiju povisivati boju vina.

Vrioni pokus u podrumu Instituta proveli smo 1958. godine. U pokusu smo imali dva različita mošta: Graševina bijela i Muškat Otonel, oba iz okoline Zagreba. Graševina bijela sadržala je 223,4 g/l šećera, a Muškat Otonel 192,5 g/l. Temperature mošta za vrijeme vrenja kretale su se od 16 do 21°C.

Nakon završenog vrenja provrela vina iz svih bačava u pokusu su analizirana i provedena je komisijska ocjena tih vina. Rezultati su bili ovi:

| Graševina bijela         | Alkohol<br>vol. % | Hlapljive kisel-<br>line g/l | Komisijska<br>ocjena<br>do 100<br>poena) |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| <b>S o j k v a s c a</b> |                   |                              |                                          |
| Sacch. vini 4            | 13,74             | 0,66                         | 91                                       |
| Sacch. vini 21           | 13,89             | 0,64                         | 95                                       |
| Sacch. oviformis 19      | 14,12             | 0,78                         | 86                                       |
| Sacch. oviformis 7       | 13,87             | 0,66                         | 89                                       |
| Sacch. steineri 12       | 13,68             | 0,58                         | 88                                       |
| Sacch. steineri 16       | 13,74             | 0,72                         | 87                                       |
| Sacch. carlsbergensis 28 | 13,47             | 0,34                         | 96                                       |
| Sacch. carlsbergensis 20 | 12,82             | 0,38                         | 92                                       |
| <b>Muškat Otonel</b>     |                   |                              |                                          |
| Sacch. vini 4            | 11,23             | 0,56                         | 87                                       |
| Sacch. vini 21           | 11,23             | 0,62                         | 90                                       |
| Sacch. oviformis 19      | 11,34             | 0,70                         | 85                                       |

\* Provedene su detaljnije analize vina, ali se u rezultatima iznosi samo ono što je važno kod ocjene soja kvasca.

|                          | Alkohol<br>vol. % | Hlapljive<br>kiseline g/l | Komisijska<br>ocjena |
|--------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|
| Sacch. oviformis 7       | 11,34             | 0,64                      | 87                   |
| Sacch. steineri 12       | 11,23             | 0,56                      | 89                   |
| Sacch. steineri 16       | 11,05             | 0,48                      | 90                   |
| Sacch. carlsbergensis 28 | 11,23             | 0,24                      | 95                   |
| Sacch. carlsbergensis 20 | 11,05             | 0,32                      | 96                   |

Vina provrela sa sojevima vrsta Sacch. vini, Sacch. oviformis i Sacch. steineri nisu se međusobno bitno razlikovala. Vina provrela sa sojevima Sacch. carlsbergensis sadržala su najmanje količine hlapljivih kiselina, a osim toga bilo je napadno da su vina provrela sa sojevima te vrste bila vrlo svijetle boje. Vina provrela sa sojevima vrste Sacch. carlsbergensis, kako se vidi iz rezultata komisijske ocjene, bila su ocijenjena s najviše poena.

Na osnovu provedenih ispitivanja i pokusa, od godine 1959. započeli smo davati u praksu kulture selekcioniranog vinskog kvasca sojeva Sacch. vini 21 i Sacch. carlsbergensis 28. U toku pet godina vođena je kontrola vina provrelih s tim sojevima u raznim podrumima i utvrđeno je da su oba soja vrlo prikladna za primjenu u praksi. Naročito se prikladnim pokazao soj Sacch. carlsbergensis 28 (»Hladni«) u Kutjevačkom vinogorju. Za taj smo soj utvrdili da vrlo dobro provrijava moštve i kod relativno niskih temperatura, ispod 16°C.

### ZAKLJUČAK

Prema dobivenim rezultatima pokusa, s kvascima izoliranim iz moštveva u vrenju Kutjevačkog vinogorja, kao prikladne rase za provrijavaње moštveva ne treba smatrati samo sojeve vrste *Saccharomyces vini*. Sojevi vrsta Sacch. oviformis, Sacch. steineri i Sacch. carlsbergensis mogu u provrijavaњу moštveva dati vrlo dobre uspjehe.

Za dobivanje dobrih rasa selekcioniranog vinskog kvasca trebat će u našim uvjetima izvršiti mnogobrojna ispitivanja flore moštveva u vrenju. Takvim ispitivanjima moći će se izolirati i odabrati autohtoni sojevi vrlo dobrih osobina.

### APPLICATION OF YEASTS AS PURE CULTURES IN ENOLOGY

**Olga Šafar**

Institut of Fruticulture, Viticulture, Enology and Horticulture  
Faculty of Agriculture, Zagreb

### Summary

In wine production in the wine-growing district in the North Croatia the pure cultures of yeasts are very much used. In the institute many strains of the genus *Saccharomyces* have been isolated and their ability as pure cultures in must fermentation has been tested in experiment.

---

In autumn 1958 in the wine-cellar of the institute the experiments were carried out with strains isolated from fermentated musts of the wine-growing district at Kutjevo. In the experiment were included strains of the species *Saccharomyces vini*, *Saccharomyces oviformis*, *Saccharomyces steineri* and *Saccharomyces carlsbergensis*. All strains gave well fermentated wines.

In the practice have been introduced strains *Saccharomyces vini* 21 and *Saccharomyces carlsbergensis* 28 as very good races.

#### LITERATURA

1. Böhrringer P.: Weinhefe und Weinbereitung (Die Hefen). Bd. II. Nürnberg 1962.
2. Castelli T.: Introduzione alla microbiologia enologica. Milano 1959.
3. Cantarelli C.: Sull' associazione scalare dei lieviti selezionati nella vinificazione. »Rivista di Viticoltura e Enologia«, No. 3/1953.
4. Govorčin B.: Prinos poznavanju vinskih kvasaca i njihova praktična upotreba. »Tehnički pregled«, Zagreb, 3-4-5-6/1954.
5. Kudriavzev V. I.: O značenje sistematiki dlja selekcii mikroorganizmov »Mikrobiologija«, tom. XXIV, Sv. 6/1955.
6. Lodder J., Kreger-van Rij N. J. W.: The Yeasts. Amsterdam 1952.
7. Minarik E.: Príspevok k systematike technických kmenov vinnych kvasiniek, »Kvasny prumysl«, No. 10/1963.
8. Rankine B. C.: Yeast cultures in Australian Wine making. »Journal of Enology, Vol. 6, No. 3/1955.
9. Schanderl H.: Die Mikrobiologie des Weines, Stuttgart 1958.
10. Šafar O.: Izolacija *Saccharomyceta* za provrijavanje mošta. »Biljna proizvodnja« 4/1955.