

## Uticaj temperature na tok alkoholne fermentacije i na kvalitet crvenog vina vranac

Radmila Pajović<sup>1</sup>, Tatjana Popović<sup>1</sup>, Marija Krstić<sup>2</sup>,  
Vera Vukosavljević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Biotehnički fakultet, Podgorica, Crna Gora*

<sup>2</sup> *Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore,*

<sup>3</sup> *Agronomski fakultet, Čačak, Srbija*

### Rezime

Temperatura je jedan od najvažnijih faktora dinamike alkoholne fermentacije. Optimalni opseg temperature za proizvodnju crvenih vina se podešava prema tipu-stilu koji želimo da proizvedemo i prema sorti grožđa od koje proizvodimo vino. U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja uticaja dvije temperature, označene sa  $T_1$  (20-25°C) i  $T_2$  (22-27°C), na dinamiku fermentacije, hemijski sastav i senzorna svojstva vina vranac proizvedenog u Podgoričkom subregionu. U jednoj grupi uzorka fermentacija je bila spontana, a u drugoj je dodavan selekcionisani kvasac. Ispitivanja su izvedena na Ogludnom imanju Biotehničkog fakulteta, Podgorica u toku 2008. godine. Rezultati istraživanja su pokazali da je fermentacija brže počinjala, intenzivnije tekla i brže se završavala na višoj temperaturi. Na temperaturi fermentacije  $T_2$  stvarao se veći sadržaj ukupnog ekstrakta, ukupnih i isparljivih kiselina, ostvarila se bolja ekstrakcija polifenolnih sastojaka, dok je sadržaj alkohola i glicerola niži. Senzorna svojstva vina su, takođe, bolje ocijenjena kod uzoraka koji su fermentisali na višoj temperaturi.

*Ključne riječi:* temperatura, tok fermentacije, kvalitet vina, vranac

### Uvod

Na kvalitet crvenih vina u velikoj mjeri utiču uslovi i način izvođenja alkoholnog vrenja kljuka. Temperatura je jedan od najvažnijih faktora alkoholne fermentacije. Utiče na metabolizam kvasaca i tok fermentacije, a samim tim na postignuti kvalitet vina (Jackson, 1994). Pri klasičnom načinu proizvodnje crvenih vina maceracija kljuka, tj. ekstrakcija bojenih i taninskih materija, vrši se istovremeno sa alkoholnim vrenjem kljuka. Ekstrakcija se pojačava sa povećanjem alkohola koji se stvara, kao i sa povećanjem temperature (Singlenton and Esau, 1969, Kennedy i Peyton, 2003).

Opseg temperature fermentacije crvenih vina varira od 20-32°C. Optimalna temperatura treba da se podešava prema tipu-stilu vina koji želimo da proizvedemo kao i sorti grožđa od koje vino proizvodimo. Ako želimo svježje, voćno, aromatično vino, a da pri tome spriječimo nepoželjan gubitak alkohola, relativno niska temperatura, 20-25°C, je poželjna. Veće temperature, oko 30°C, vode bržoj fermentaciji, boljoj ekstrakciji polifenolnih materija čime se postiže bolji miris, ukus i harmoničnost vina - tipični taninski tip vina koji je podesan za starenje vina (Ribéreau-Gayon and Glories, 1987, Ough, 1991).

Vino Vranac se u tradicionalnim uslovima najčešće proizvodi na temperaturama oko 30°C i veoma se često dešava zastoj fermentacije. Utvrđivanje optimalne temperature i uticaja upotrebe selekcionisanog kvasca na tok fermentacije, pri proizvodnji crvenog vina vranac prepoznatljivog stila, je glavni cilj ovog istraživanja. Ispitivanja su izvedena na Biotehničkom fakultetu, Podgorica u toku 2008. godine.

## Materijal i metode rada

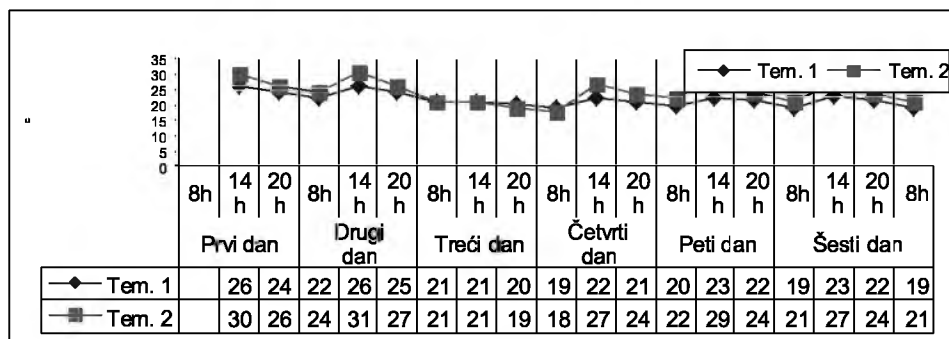
Ogled je postavljen sa grožđem sorte vranac u vinariji Biotehničkog fakulteta. Berba grožđa je izvršena iz vinograda sa oglednog imanja Biotehničkog fakulteta - Podgorica, lokacija Lješkopolje, koje pripada Podgoričkom subregionu. Nakon berbe i muljanja, uz odvajanja šepurine, punjeni su sudovi od 25 l, kljuk je sumporisana sa 10 mg/dm<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>.

Prema planu rada, prikazanom u tabeli br. 1., jedna grupa uzoraka, (A<sub>1</sub> - A<sub>8</sub>), prepuštena je spontanom vrenju, a drugoj grupi uzoraka (B<sub>1</sub> - B<sub>8</sub>) dodavan je selekcionisani kvasac *Saccharomyces cerevisiae*, *Lalvin D 254*. Ovaj soj kvasca se najviše koristi u proizvodnji vina vranac u Crnoj Gori. Selekcionisan je u ICV Montpellier – u u Francuskoj.

Tab. 1. Plan postavljanja ogleda  
*Plan of experiments*

Temperatura T <sub>1</sub>	Spontana fermentacija	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
	Selekcionisani kvasac	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>
Temperatura T <sub>2</sub>	Spontana fermentacija	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>
	Selekcionisani kvasac	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>

Pripremljene dvije grupe uzoraka su smještene u prostorije sa različitim temperaturnim uslovima. Kretanje temperature u tim prostorijama, u toku 6 dana prikazano je na grafikonu. 1.



Graf.1. Kretanje temperature T1 i T2 tokom burne fermentacije  
*Temperature T1 and T2 during sixth day of fermentations*

Sa grafikona 1 se vidi da je spoljna temperatura u obje prostorije varirala u toku dana. Najveće vrijednosti pokazala je u popodnevним satima, dok se u jutarnjim i večernjim satima snižavala. Temperatura u prostoriji 1, označena sa T<sub>1</sub>, kretala se u rasponu 19-26°C. Ako se izuzme treći dan u kome se pad spoljne temperature jako odrazio na pad temperature u prostorijama, posebno u prostorji T<sub>2</sub>, iz dijagrama se jasno vidi da je temperatura u prostorji 2, označena sa T<sub>2</sub>, bila veća u prosjeku za 2-5°C i kretala se od 19-30, 5°C. Prosječne vrijednosti ispitivanih temperatura kretale su se između 20-25°C u prostoriji T<sub>1</sub> i 22-27°C u prostoriji T<sub>2</sub>.

Dinamika fermentacije je praćena mjerenjem temperature i sadržaja šećera, ekslovim širomjerom, 3 puta dnevno u terminima: 8,14 i 20h u periodu burnog vrenja. Nakon 6 dana vino je otopčeno sa komine i uzorci su smješteni u prostoriju sa jednakim temperaturnim uslovima. Prvo pretakanje vina sa taloga izvršeno je nakon mjesec dana, drugo u decembru, a treće u februaru kada je izvršeno i flaširanje vina - nakon čega je uslijedila hemijska analiza i degustacija.

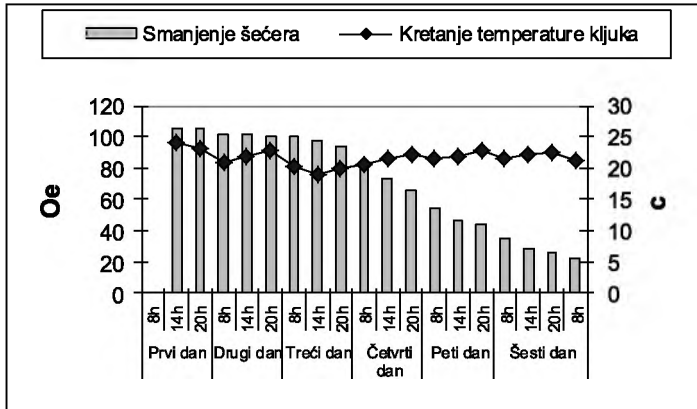
Hemijska analiza šire i vina tj. utvrđivanje sadržaja šećera, alkohola, ekstrakta, pH, ukupnih i isparljivih kiselina, izvršena je po zvaničnim enološkim metodama (Daničić, 1988). Sadržaj antocijana, ukupnih fenolnih materija, intenzitet i nijansa boje analizirani su spektrofotometrijskim metodama opisanim u Ricueil d' OIV (1990).

Ocjena senzornih svojstava vina izvršena je komisijski (pet članova) Buxbaum-metodom poentiranja - bodovanja. Maksimalni broj poena koje vino može dobiti ovakvim ocjenjivanjem je 20.

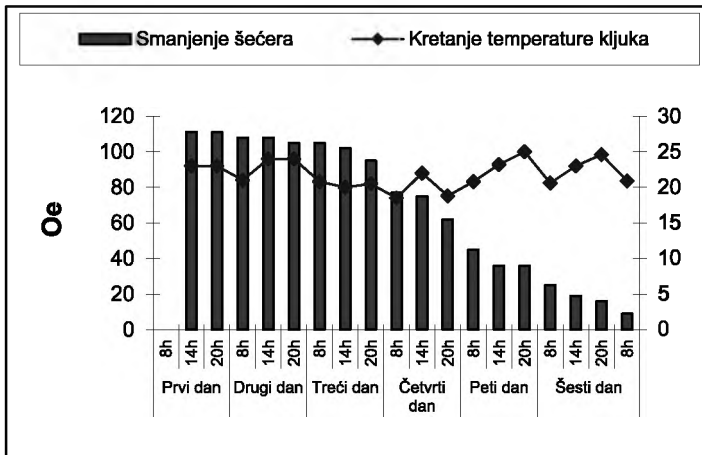
## Rezultati rada i diskusija

### Dinamika fermentacije kod grupa uzoraka

Dinamika fermentacije na temperaturama T<sub>1</sub> i T<sub>2</sub> za uzorke koji su fermentisali sa spontanom mikroflorom prikazana je na slikama 2 i 3, a za uzorke sa selekcionisanim kvascima na slikama 4 i 5.



Graf. 2. Tok fermentacije i temperature kljuka pri spontanom vrenju na temperaturi  $T_1$   
*Dinamic fermentation of must and the fermentation temperature during spontaneous fermentation in temperature  $T_1$*

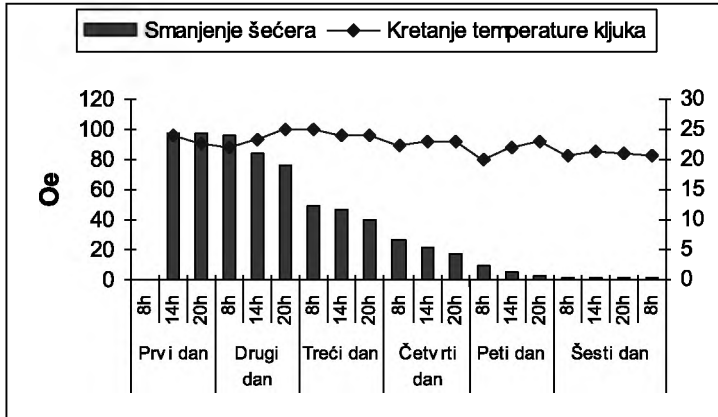


Graf. a 3. Dijagrami temperature fermentacije kljuka pri spontanom vrenju na temperaturi  $T_2$

*Dinamic fermentation of must and the fermentation temperature during spontaneous fermentation in temperature  $T_2$*

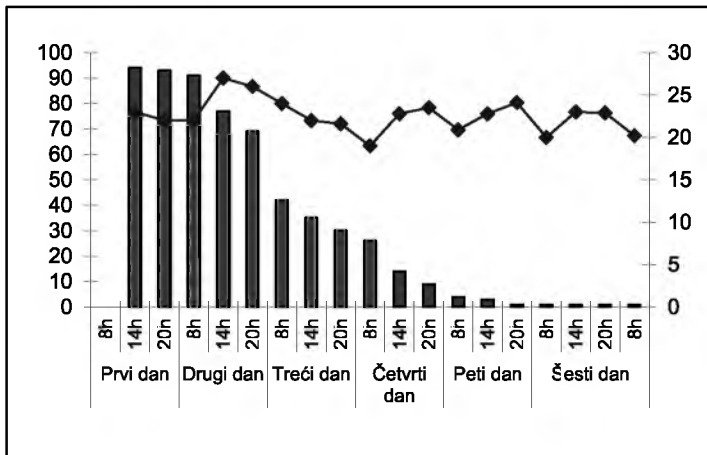
Prateći smanjenje sadržaja šećera (graf 2 i 3), vidimo da je fermentacija brže počela da se odvija na višoj temperaturi. Na temperaturi  $T_2$  fermentacija je otpočela sredinom drugog, a na nižoj temperaturi  $T_1$  sredinom trećeg dana. Temperatura kljuka na obje spoljne temperature počinje da raste četvrtog dana (što se poklapa sa periodom najintenzivnije fermentacije) i dostiže maksimum sredinom petog dana. Temperatura kljuka se kod uzoraka na temperaturi  $T_1$  kretala od 20 do 24°C, a kod uzoraka  $T_2$  od 22 do 26°C.

Dinamika fermentacije uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac, pri različitim temperaturama prikazan je na slikama 4 i 5.



Graf. 4. Tok fermentacije i temperature kljuka sa selekcionisanim kvascem na temperaturi  $T_1$

*Fermentation temperature and dynamic fermentation of must with added selected yeast in temperature  $T_1$*



Graf. 5. Tok fermentacije i temperature kljuka sa selekcionisanim kvascem na temperaturi  $T_2$

*Fermentation temperature and dynamic fermentation of must with added selected yeast in temperature  $T_2$*

Iz grafikona na sl. 4 i 5 vidimo da je fermentacija ranije počinjala na višim temperaturama. Pri višoj spoljnoj temperaturi  $T_2$ , fermentacija počinje krajem prvog a pri nižoj  $T_1$  - sredinom drugog dana. Završetak fermentacije je na višim temperaturama sredinom petog dana na temperaturi  $T_2$ , a krajem petog dana na temperaturi  $T_1$ . Kretanje temperature kljuka je u korelaciji sa intenzitetom smanjivanja sadržaja šećera. Temperatura kljuka pri  $T_2$  dostiže maksimum početkom drugog dana, a na temperaturi  $T_1$  sredinom drugog dana, što se poklapa sa periodom najintenzivnije fermentacije kljuka. Nakon toga temperatura kljuka se snižava. Temperatura kljuka na  $T_1$  se kretala od 20 do 25°C, a na  $T_2$  od 22 do 27°C.

Na osnovu prikazanih rezultata naših oglednih ispitivanja može se konstatovati da se fermentacija odvijala većom dinamikom pri dodavanju selekcionisanog kvasca na obje temperature fermentacije. Fermentacija počinje ranije, intenzivnija je i kraće traje na višoj temperaturi i kod uzoraka kod kojih se odvijala spontano i kod onih kojim je dodavan kvasac.

### Hemijski sastav ispitivanih vina

Dominantan uticaj na hemijski sastav vina u našim istraživanjima imala je temperatura. Ipak, može se konstatovati niži sadržaj alkohola i bolja produkcija glicerola pri upotrebi selekcionisanog kvasca nezavisno od temperature fermentacije. Rezultati hemijske analize ispitivanih vina su prikazani u tabeli br.2.

Tab. 2. Hemijski sastav vina vranac pri različitoj temperature fermentacije kljuka  
*Chemical composition wine influenced by different temperature of fermentation*

Br. uzor.	Spec težin.	Alkoh vol%	Ekstr. g/l	Glicer. g/l	Uk.kis g/l	pH	Is. kis. g/l	Tanin. (indek)	Antocij. mg/l	Intenzitet boje	Nijansa boje	Pepeo g/l
<b>TEMPERATURA 1</b>												
<i>A<sub>1</sub></i>	0.992	13.1	30.8	9.1	6.1	3.18	0.66	44.5	409	1.635	0.613	2.8
<i>A<sub>2</sub></i>	0.993	12.5	29.5	10.8	6.3	3.27	0.75	48.0	325	1.293	0.638	2.7
<i>A<sub>3</sub></i>	0.992	13.4	29.7	10.5	6.7	3.15	0.42	47.5	486	2.463	0.511	3.3
<i>A<sub>4</sub></i>	0.993	12.7	39.6	12.0	7.8	3.15	0.49	50.5	265	2.050	0.587	2.7
		12.9	32.4	10.5	6.7	3.18	0.57	47.62	417	1.860	0.587	2.8
<i>B<sub>1</sub></i>	0.991	13.4	28.9	14.4	6.1	3.22	0.60	48.0	469	1.554	0.603	3.0
<i>B<sub>2</sub></i>	0.995	11.3	31.5	14.2	6.2	3.35	0.65	52.4	435	1.746	0.553	3.1
<i>B<sub>3</sub></i>	0.993	12.9	31.0	13.5	7.6	3.00	0.27	43.5	383	1.865	0.568	2.5
<i>B<sub>4</sub></i>	0.996	10.2	29.7	11.1	6.4	3.30	0.67	54.0	435	1.335	0.761	3.2
<i>x</i>		11.9	30.2	13.3	6.5	3.25	0.54	49.4	430	1.625	0.621	2.9
<i>X</i>		12.4	31.3	11.9	6.6		0.56	48.5	424	1.743	0.604	2.9
<b>TEMPERATURA 2</b>												
<i>A<sub>5</sub></i>	0.993	13.6	26.1	9.3	6.9	3.19	0.36	61.0	606	2.599	0.591	2.68
<i>A<sub>6</sub></i>	0.997	9.9	32.6	8.1	7.9	3.00	0.75	49.6	299	1.612	0.553	2.6
<i>A<sub>7</sub></i>	0.992	13.6	31.8	12.0	7.6	3.05	0.42	59.7	565	2.676	0.581	2.5
<i>A<sub>8</sub></i>	0.996	11.3	34.9	8.3	8.5	3.04	0.63	66.0	495	2.649	0.573	2.8
		12.1	31.3	9.4	7.7	3.07	0.54	59.07	491.2	2.384	0.574	2.5
<i>B<sub>5</sub></i>	0.994	12.0	29.7	12.5	8.4	3.00	0.50	44.9	452	2.044	0.562	2.4
<i>B<sub>6</sub></i>	0.999	9.0	34.9	12.6	7.5	3.10	0.81	57.1	469	2.075	0.561	2.7
<i>B<sub>7</sub></i>	0.993	13.6	32.3	12.5	7.8	3.00	0.38	60.8	674	2.765	0.557	2.5
<i>B<sub>8</sub></i>	0.997	11.3	37.0	11.9	8.4	3.08	0.78	62.0	477	2.350	0.579	2.9
<i>x</i>		11.4	33.4	12.3	8.0	3.04	0.61	56.2	518.0	2.308	0.564	2.6
<i>X</i>		11.7	32.4	10.9	7.9		0.58	57.6	504	2.347	0.570	2.6

U tabeli br.2. vidimo da sva vina dobijena na višim temperaturama, bez obzira na tip fermentacije, sadrže manje alkohola (0.7-1.8%) što je posledica, kako navodi Ough (1990), većeg gubitka alkohola usled isparavanja, a po mišljenju Ružić (1991) i metabolizma samog kvasca.

Veća količina ukupnog ekstrakta, za oko 4%, evidentirana je u uzorcima koji su fermentisali na višoj temperaturi.

Sadržaj glicerola iznosi, u prosjeku, 10.9 g/l kod uzoraka koji su fermentisali na  $T_2$  a 11.9 kod uzoraka fermentisanih na  $T_1$ . Ovi rezultati ne odgovaraju podacima istraživanja Paunović i Daničić (1967), Ružić (1990), Ružić (1991), ali su saglasni sa rezultatima autora Amerina i Joslina (1951), citirano po Ružić (1991), koji su radili na temperaturama čije su vrijednosti bile bliže našim.

Sadržaj ukupnih kiselina je za 1.3. gr veći kod uzoraka na višoj temperaturi što je, kako objašnjava Ružić, posledica obimnijeg taloženja soli vinske kiseline na tim temperaturama. U cjelini posmatrano sadržaj ukupnih kiselina pokazuje veće vrijednosti od uobičajenog za vino vranac u ovom subregionu (Pajović i sar., 2002). Takođe, pH vina je neuobičajeno nizak za ispitivanu sortu.

Positivan efekat viših temperatura fermentacije na formiranje poželjnih senzornih svojstava vina ostvaruje se ekstrakcijom polifenolnih materija tokom maceracije. Brojni su autori koji smatraju temperaturu najvažnijim parametrom obojenosti vina (Amerine and Singleton, 1968, Ribereau-Gayon and Glories, 1987, Monticelli et al., 1999, Kennedy et. al., 2003). Veća temperatura u našem ogledu uslovlila je bolju ekstrakciju polifenolnih sastojaka i kod uzoraka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac. Sadržaj taninskih materija (izraženim indeksom) i sadržaj antocijana su za 16% veći kod uzoraka izloženih većoj temperturi fermentacije. Povećanje temperature takodje se odrazilo i na povećanje intenziteta boje, i to čak za 26%, kao i na smanjenje nijanse boje, što se slaže sa rezultatima koje navodi Singlenton and Esau (1969).Dobijeni rezultati ispitivanja polifenolnog sastva vina vranac odgovaraju rezultatima koje Pajović i sar. (2008) godine navode u prethodnim ispitivanjima.

### Senzorna svojstva ispitivanih vina

Ekstrakcija polifenolnih materija se pozitivno odrazila na senzorna svojstva vina koja su fermentisala na ispitivanoj - višoj temperaturi. Uticaj na nešto bolju senzornu ocjenu ovih vina ima i činjenicu da su vina senzorno analizirana kao mlada. Rezultati ocjene senzornih svojstava vina proizvedenih na različitim temperaturama prikazani su u tabeli br. 3.

Tab. 3. Senzorna svojstva vina pri različitoj temperaturi fermentacije kljuka  
*Sensorial characteristic wines influenced by different temperature of fermentation*

Temperatura T <sub>1</sub>						Temperatura T <sub>2</sub>					
	Boja (0-2)	Bistr. (0-2)	Miris (0-4)	Ukus do 12	Ukup.		Boja (0-2)	Bistr. (0-2)	Miris (0-4)	Ukus do 12	Ukup.
A <sub>1</sub>	1.8	1.8	3.5	10.5	17.8	A <sub>5</sub>	2.0	1.8	3.8	11.3	19.1
A <sub>2</sub>	1.8	1.7	3.6	10.6	17.8	A <sub>6</sub>	1.8	1.7	3.4	10.6	17.7
A <sub>3</sub>	1.8	1.9	3.1	10.3	17.2	A <sub>7</sub>	1.8	1.9	3.6	10.9	18.3
A <sub>4</sub>	1.8	1.8	3.7	10.9	18.3	A <sub>8</sub>	2.0	1.9	3.5	11.1	18.5
B <sub>1</sub>	2.0	1.8	3.7	11.1	18.7	B <sub>5</sub>	2.0	1.8	3.7	11.3	18.9
B <sub>2</sub>	2.0	2.0	3.7	11.2	18.9	B <sub>6</sub>	2.0	1.9	3.8	11.0	18.7
B <sub>3</sub>	1.9	1.8	3.5	10.7	18.0	B <sub>7</sub>	2.0	1.9	3.8	11.2	18.9
B <sub>4</sub>	2.0	1.9	3.6	10.5	18.0	B <sub>8</sub>	2.0	1.9	3.7	11.2	18.9
	1.88	1.84	3.51	10.70	18.10		1.95	1.86	3.70	11.10	18.60

Rezultati pokazuju da su sva senzorna svojstva vina (boja, bistrina, miris i ukus) bolje ocijenjeni kod uzoraka koji su fermentisali na višoj temperaturi. Na temperaturi T<sub>2</sub> postignut je bolji miris, ukus i harmoničnosti vina.

### Zaključak

U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja uticaja različitih temperatura na dinamiku fermentacije, na hemijski sastav i senzorna svojstva vina vranac proizvedenog u Podgoričkom subregionu u toku 2008. godine. Temperature ispitivanja su označene sa T<sub>1</sub> (20-25°C) i T<sub>2</sub> (22-27°C). Dinamika fermentacije je praćena u dva vida kao spontana i uz upotrebu selekcionisanih kvasaca. Rezultati istraživanja su:

- Fermentacija je brže počinjala, intenzivnije tekla i brže se završavala na višoj temperaturi i kod uzoraka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac. Fermentacija se odvija većom dinamikom pri dodavanju selekcionisanog kvasca na obje temperature fermentacije.
- Dominantan uticaj na hemijski sastav vina u našim istraživanjima imala je temperatura. Ipak, rezultati pokazuju da se upotrebom selekcionisanog kvasca ostvaruje bolja produkcija glicerola i nešto niži sadržaj alkohola nezavisno od temperature fermentacije.
- Na većoj temperaturi fermentacije stvara se veći sadržaj ukupnog ekstrakta, ukupnih i isparljivih kisjelina, dok je sadržaj alkohola i glicerola niži.
- Veća temperatura uslovlila je bolju ekstrakciju polifenolnih sastojaka i kod uzorka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selek-



cionisani kvasac. Sadržaj taninskih materija i sadržaj antocijana veći je kod uzoraka izloženih većoj temperaturi fermentacije. Povećanje temperature takodje se odrazilo i na povećanje intenziteta boje, kao i na smanjenje nijanse boje.

- Rezultati ocjene senzornih svojstava vina proizvedenih na različitim temperaturama pokazuju da su sva svojstva vina (boja, bistrina, miris i ukus) boje ocijenjeni kod uzoraka koji su fermentisani na višoj temperaturi. Na temperaturi  $T_2$  postignut je bolji miris, ukus i harmoničnost vina.

## Literatura

1. *Amerine, M.A. and Singleton V.L.*, 1968: Wine an introduction for Americans. Berkleys. University of California Press, California.
2. *Jackson, R.S.*, 1994.: Wine Science. Principles and Applications. Taylor, S.L.Ed, Academic Press, inc., San Diego, California.
3. *Kennedy, J.A., Peyrot des Gachfons, C.*, 2003.: Phenolic extraction in red wine production. Practical Winerys & Vineyard, Vol. XXV, No. 2: 47-52.
4. *Monticelli, M.V., D.A. Bone, and D.E. Block.*, 1999.: Systematic evolution of the effect of processing parameters on the phenolic extraction in the red wines. Abstract and Reviews. Am.J.Enol. Vitic. Vol. 50, No 3.
5. *Ough, C.S.*, 1991.: Winemaking Basics. Binghamton. Food Product Press, An impring of The Haworth Press, New York.
6. *Ribereau-Gayon P., Glories, YS.*, 1987: Phenolic in Grapes and Wines. Proc. Of the Sixth Australian Wine industry Technical Cinfrence, Lee, T. Ed., Adelide, and South Australia: Australian industrial Publishers. pp. 247-256.
7. *Ružić, N.*, 1990: Stvaranje glicerola tokom alkoholne fermentacije šire. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, br. 10. Beograd (str. 21-24).
8. *Ružić, N.*, 1991: Uticaj temperature vrenja šire na aktivnosti kvasaca i hemijski sastav vina. Zbornik radova Tehnološkog fakulteta, br. 22, Novi Sad (str. 35-44).
9. *Pajović, R., Mijović, S., Prenkić R., Popović, T.*, (2002): Uticaj klimatskih faktora na sazrevanje grožđa i kvalitet vina sorti vranac i kratošija. VI savetovanje industrije alkoholnih i bezalkoholnih pića i sirćeta sa međunarodnim učešćem. Zbornik radova, (127-133), Vrnjačka Banja.
10. *Pajović, R, Božinović, Z., Boškov, K., Beleski, K.*, 2008: The influence of different temperature of fermentation on the color compounds of red Montenegrin Vranac wines. From Grape to Wine- 2nd International Junior Researchers' Meeting. Book of apstract, Agricultural University of Athens, Athens, Greece.
11. *Singleton, V.L. and Esau, P.*, 1969: Phenolic Substances in Grapes and Wines and their Significance. New York. Academic Press, Orlando.

# Influence of Temperature Fermentation to the Dynamic of Fermentation and Quality of Red Wine Vranac

Radmila Pajović<sup>1</sup>, Tatjana Popović<sup>1</sup>, Marija Krstić<sup>2</sup>, Vera Vukosavljević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Biotechnical Faculty, Podgorica, Montenegro*

<sup>2</sup> *Ministry of Agriculture and Rural Development of Montenegro*

<sup>3</sup> *Faculty of Agriculture, Čačak, Serbia*

## Summary

Temperature is one of the most influence factor affecting fermentation. The normal range of temperature at which red fermentation's are carried out in 20-32°C. Fermentation temperature should be matched to the desired style and the grape variety. If one wants to produce a fresh, fruity, aromatic wine and prevent undue loss of alcohol a relative low fermentation temperature is preferable. High temperatures lead, to a fast, vigorous fermentation, higher phenol composition, necessary to obtain a tannic wine style destined for aging. In this work we have studied the influence of two temperature of fermentation ( $T_1=20-25^\circ\text{C}$  and  $T_2=22-27^\circ\text{C}$ ) on the chemical compound and sensory characteristic of red wine Vranac. Elaborated wine Vranac have prepared from Montenegrin autochthons variety vranac that coming from the experimental vineyard of Biotechnical Institute - Podgorica, Wine preparation wine have been carried out according to the traditional method of Montenegro vineyard region. In the vinification two variables were settled down inoculation with yeast *Saccharomyces cerevisiae*, strains *Lalvin D 254* and with spontanius fermentation. The obtain result showed that higher temperature had more influence on beginning, intensity, duration of fermentation then examed lower temperature. In wine produced at  $T_2=22-27^\circ$  we found higher contneg of: total extract, total acidity, volatile acidity, higher concentration of polyphenols compaunds: anthocyanins, tanins, intensity of color, lower concentrantration of alcohol and glycerol than wine produced at temperature  $T_1=20-25^\circ\text{C}$ . Sensory characteristic of wine produced at higher temperature were better than wine produced at lower temperature.

*Key words:* temperature, dinamic of fermentation, quality of wine, vranac

Radmila Pajović  
*E-mail Address:*  
*radapa@t-com.me*