

Avtorica prispevka:

Milena Suwa Stanojević, Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, Slovenija, milena.suwa-stanojevic@guest.arnes.si

# Vpliv pridelave in predelave grozdja na kakovost vina

## Izvleček

Na kakovost vina poleg geografskega porekla kraja, lege, vremenskih in talnih razmer odločilno vplivata tudi sorta vinske trte in tehnološki postopki predelave grozdja. Enaka sorta grozdja ima lahko popolnoma različno sestavo, če so sestava prsti in vremenske razmere različne. Izrednega pomena za kakovost vina je tudi gostota rasti, obremenitev vinske trte in pridelava grozdja z uporabo mineralnih gnojil ali brez njih. Grozdje, pridelano brez fitofarmaceutskih pripravkov, je ob redno in vestno opravljenih vinogradniških delih lahko odporno, zdravo in bogato s avtohtonimi hranilnimi, še posebej pa mineralnimi snovmi, ki bistveno vplivajo na značaj vina. Trajnostni pristop do pridelovanja grozdja je bistvenega pomena tudi v vseh nadaljnjih postopkih predelave grozdja ali vinifikacije. V vseh fazah pridelave vina je pomembna ustrezna tehnološka shema predelave grozdja za bela in rdeča vina. Upoštevati je treba dinamiko stiskanja grozdne drozge pri belih vinih in uporabo različnih postopkov maceracije grozdne drozge za prehajanje barvil pri rdečih vinih. Bistveno za kakovost vina je, da preobrazbi mošta v vino posvetimo dovolj časa brez uporabe grobih tehnoloških posegov in z minimalno uporabo enoloških sredstev. Če se kakovost vina rodi v vinogradu in zori v vinski kleti, se oplemeniti pri zadovoljnem potrošniku.

Ključne besede: vinogradništvo, vinarstvo, vzročno-posledična povezanost, kompleksnost, pridelava grozdja, kakovost vina

# The impact of grape production and processing on the quality of wine

## Summary

*Apart from the origin of the grapevine, topography, climate and soil structure of the vineyard, the vine variety and the technology of wine making also play a decisive role in the quality of wine. The same grape variety may have a markedly different composition due to the chemistry of soil and climate conditions. The density of planting, the vine load, and the grape production with or without mineral fertilizers is also central to the quality of wine. Provided that all types of vineyard tasks are regularly and meticulously performed, wine grapes produced without the use of phytopharmaceuticals can be resistant, healthy, and rich in autochthonous nutrients and especially minerals that greatly influence the character of wines. A sustainable approach to the grape production is essential to all further procedures of the grape production or vinification. Appropriate technological schemes of grape processing for white and red wines are very important at all stages of wine production. The dynamics of pressing in white wine making, and various maceration procedures for extracting the colour in red wine making should also be taken into account. One of the most vital stages for the quality of wine is allowing enough time for the must to turn into wine without any extreme technological interventions and with the minimal usage of enological agents. If the quality of wine is born in the vineyard, and matured in the wine cellar, it is finally enriched by the satisfied consumer.*

## Key words

*Viticulture, wine making, causative-consecutive relation, complexity, grape production, quality of wine*

## 1 Vplivi na kakovost grozdja

Francoska beseda »terroir« pomeni oznako za skupino različnih dejavnikov, ki v medsebojni povezanosti vplivajo na gojenje trte. Vključuje značilnosti lokalne klime, tal in topografije, kar lahko ekološko označimo kot rastišče, oziroma habitat. Posebnega pomena je tudi lokalna vinogradniška tradicija in kultura, ki se odraža v odnosu do pridelave in predelave grozdja s ciljem pridelati čim bolj kakovostno vino. Zavedati se moramo, da ima spreminjanje posameznih dejavnikov pri pridelavi grozdja vpliv na vse ostale in s tem na kakovost grozdja kot surovino za pridelavo vina (Lavrenčič, 2004). (Slika1).

### 1.1 Izbira zemljišča in sorte vinske trte

Za načrtovanje vinograda so odločitve za izbiro zemljišča zelo pomembne. Določajo ga klimatski (temperatura, padavine, sevanje, veter), topografski (ekspozicija, geografska širina, nadmorska višina) in pedološki dejavniki (geološka osnova, globina tal, tekstura, struktura, vodna bilanca in mineralna sestava) (Lavrenčič, 2004).

Na trs vplivajo tri vrste dejavnikov: makroklimat (regija), mezoklimat (parcels) in mikroklimat (trs). Istočasno z izbiro zemljišča mora potekati še izbira sorte in podlage ter arhitekture vinograda (gostota sajenja, gojitvena oblika, velikost listne površine in višina debla). Napake storjene v tej fazi so kasneje izredno težko popravljive (Lavrenčič, 2004).

### 1.2 Klimatski dejavniki

Zahteve posamezne sorte grozdja nam podajajo različni klimatski indeksi. Med njimi je zelo pomemben tisti, ki vključuje povprečno ter maksimalno dnevno temperaturo zraka in dolžino dneva. Ustrezne vrednosti indeksa omogočajo pridelku grozdja, ob standardnih tehnoloških ukrepih, vsebnost sladkorja med od 180 do 200 g/l (od 79 do 82 °Oe) (Lavrenčič, 2004).

### 1.3 Topografski dejavniki

Najpomembnejši med topografskimi dejavniki je vpliv nagiba in usmerjenosti zemljišča. Posebnega pomena je v krajih s severno geografsko širino zaradi boljšega sončnega obsevanja. V južnih krajih so zaradi ohranjanja kisline in arome grozdja bolj cenjene hladnejše lege. Posebej dobrodošle so vzhodne lege, pri katerih so v hladnih jutrih trsi osončeni, v že ogrety večerih pa osenčeni. Nagib in lega zemljišča je pomembna tudi zaradi odcejanja in izsuševanja padavin in talne vode. Na dolžino rastne sezone in zorenje grozdja značilno vpliva tudi nadmorska višina (Lavrenčič, 2004).

### 1.4 Pedološki dejavniki

Razlike v lastnostih tal so pri nas najpogostejše vzrok za različno dinamiko zorenja posameznih sort grozdja. Nehomogenost vinogradniških tal je posledica različne zgradbe tal in posledično dostopnosti posameznih hranilnih snovi (anorganskih in organskih) ter količine in globine vode, ki je bistvenega pomena za kakovost grozdja (Lavrenčič, 2004).

### 1.5 Vinogradniška tradicija in kultura

Merila značilne kakovosti vina so od države do države lahko zelo različna. Odvisna so od vinogradniške tradicije in kulture in kraja pridelave. Tudi tehnološki pristopi pridelave vina so lahko različni. Zadnja leta to velja predvsem za skladnost tehnološke in fenolne zrelosti in maceracijo pri pridelavi belih vin (Lavrenčič, 2004).



Slika 1: »Terroir« = habitat + vinogradniška tradicija in kultura

Vir: ([http://www.revija-](http://www.revija-vino.si/vinoportal/index.php?option=com_content&task=view&id=77&Itemid=110)

[vino.si/vinoportal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=77&Itemid=110](http://www.revija-vino.si/vinoportal/index.php?option=com_content&task=view&id=77&Itemid=110), 7. 4. 2012)

## 2 Vzgoja in zdravstveno stanje vinske trte in grozdja

Vsebnost sladkorja, organskih kislin in aromatičnih snovi v vinu je odvisna od redne nege in načina vzgoje vinske trte. Pravilna vzgoja omogoča dobro asimilacijo sladkorjev. Vzgoja vinske trte je lahko v toplih krajih visoka, na hladnejših območjih pa nižja. Predvidevanja za prihodnost kažejo na okolju mnogo bolj prijazno ekološko ali integrirano pridelavo grozdja z manjšo obremenitvijo vinske trte in uporabo manj nevarnih škropiv in gnojil. Pri tem načinu pridelave grozdja mora vinogradnik upoštevati eno-tehnološke postopke od trgatve do shranjevanja ustekleničenega vina v skladu z veljavnim pravilnikom Združenja za integrirano pridelavo grozdja in vina.

Za čiščenje obratov so veliko bolj primerna fizikalna kot kemijska sredstva. Za konzerviranje vinske posode in dezinfekcijo steklenic se lahko uporabljajo samo dovoljena sredstva (žveplasta kislina, ozon, NaOH...).

### 2.1 Vloga žvepla v tehnologiji vina

Kdaj, kako in koliko žveplamo, je odvisno od letnika ter zdravstvenega stanja grozdja in vina. Žveplo je sredstvo za konzerviranje lesenih sodov in preostale vinske posode. Preprečuje delovanje oacetnokislinskih bakterij in divjih kvasovk, saj te zaradi občutljivosti na  $\text{SO}_2$  hitreje propadejo. Žlahtne oblike kvasovk, ki povzročajo alkoholno vrenje, prenesejo večjo količino žveplovega dioksida. Pomembna naloga žvepla je, oviranje delovanja oksidacijskih encimov, ki kisik iz zraka prenašajo v mošt. Na ta način se nevtralizira med alkoholnim vrenjem nastali acetaldehid, ki bi sicer kvaril okus vina. To pomeni, da žveplo sodeluje pri nastajanju aromatičnih ali buketnih snovi. Potrebe po žveplu so ob vseh predhodno omenjenih dejavnikih najbolj odvisne od kakovosti pridelave ([http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti\\_dokumenti/Tehnologija\\_vina-Suwa\\_Stanojevic.pdf](http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_vina-Suwa_Stanojevic.pdf), 27. 2. 2012).

Oblike žvepla:

- Elementarno žveplo, kot rumeni prah.
- Elementarno žveplo na žveplenicah. Za gorenje žveplo potrebuje kisik, ki je v sodu in se veže z njim v žveplov dioksid ( $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ ). S tem je onemogočeno delovanje aerobnih mikroorganizmov in oksidacijskih encimov.
- Kalijev metabisulfit ali vinobran je primeren za žveplanje drozge, mošta in mladega vina. Za delovanje potrebuje kislo okolje, pri tem pa razpade v kalijev oksid, ki pospešuje

izločanje vinskega kamna ter SO<sub>2</sub>. Uporabljamo ga v obliki tablet ali prahu.

- Vodna raztopina SO<sub>2</sub>: 5- do 6-odstotna žveplova kislina.

Mošt iz zdravega grozdja, ki je hitro predelan ne potrebuje žveplanja vse do prvega pretoka, ki naj bo sedem do deset dni po končanem alkoholnem vrenju. Pri hitri predelavi zdravega grozdja, se dodane žlahtne kvasovke ob topnem kisiku, ki ga je več, hitreje razmnožujejo in pri tem porabljajo topen kisik ter varujejo mošt ([http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti\\_dokumenti/Tehnologija\\_vina-Suwa\\_Stanojevic.pdf](http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_vina-Suwa_Stanojevic.pdf), 27. 2. 2012).

## 2.2 Nastanek žveplovih spojin v metabolizmu kvasovk

Košmerl (2005) navaja, da »v celici kvasovke poteka pretvorba sladkorja do etanola hitreje, zato skozi celično opno kvasovk ne pride veliko acetaldehida, ki je največji porabnik žveplovega dioksida«. To pomeni, da ciljno pridelujemo čim bolj zdravo grozdje, da kasneje nastane čim manj acetaldehida. S tem je tudi potreba po žveplu manjša. Odvisno od vremenskih razmer alkoholno vrenje po potrebi sprožimo z dodatkom selekcioniranih kvasovk. V metabolizmu kvasovk potekajo različne biokemične reakcije, pri katerih nastajajo tudi žveplove spojine - vodikov sulfid (H<sub>2</sub>S) z neprijetnim vonjem po gnilih jajcih in metil merkaptan z vonjem poj po gnilem zelju. H<sub>2</sub>S med alkoholno fermentacijo nastaja pod vplivom encimov, odgovornih za redukcijo sulfatov in biosintezo žveplo vsebujočih aminokislin (cistein, metionin). Med alkoholno fermentacijo vedno nastanejo tudi težke žveplove spojine, ki jih je zaradi specifičnih lastnosti nemogoče odstraniti iz vina (Košmerl, 2006).

## 2.3 Odstranjevanje hlapnih žveplovih spojin iz vina

Elementarno žveplo na grozdje nanese ob uporabi fitofarmacevtskih sredstev na bazi žvepla. Med fermentacijo lahko pride do kemijske spremembe v H<sub>2</sub>S. Več kot 1mg elementarnega žvepla, že vodi v nastanek H<sub>2</sub>S nad senzoričnim pragom zaznave. Uporaba elementarnega žvepla v obliki trakov za žveplanje vina, je tudi možen vzrok povečane tvorbe H<sub>2</sub>S.

Za odstranitev H<sub>2</sub>S iz vina je najbolj primeren zračni pretok, pri katerem vodikov sulfid, zaradi hlapnosti izhaja v zrak. Ker je težko iz vina odstraniti spojine z neprijetnim vonjem, je toliko bolj pomembna preventiva, za preprečevanje nastanka teh spojin. To dosežemo z upoštevanjem pravil žveplanja mošta, dodatkom selekcioniranih kvasovk in hrane za kvasovke. Avtohtone kvasovke pogosteje tvorijo višje količine hlapnih žveplovih spojin. Prav tako je tvorba večja pri kvasovkah, ki povzročajo burno alkoholno vrenje. Višje temperature fermentacije tudi prispevajo k povečani tvorbi H<sub>2</sub>S. Pri moštu za belo vino je priporočljivo razsluzenje, s katerim odstranimo iz mošta suspendirane delce z visoko gostoto in elementarno žveplo. Pomembna je stalno spremljanje kakovosti mladih vin, shranjenih v velikih posodah, predvsem tistih, ki niso bila razsluzena (napaka bekser).

## 3 Prilagoditev kletarjenja z namenom manjše uporabe tehnoloških sredstev

V celotnem procesu predelave grozdja, priprave mošta in nege vina je bistvenega pomena temeljita čistoča. Posebno pozornost je potrebno nameniti ustrezni higieni celotne kleti (tla, stene, posoda, oprema), prostoru kjer poteka stiskanje grozdja (tla, stene, robkalnik) drozgalnik, stiskalnica, posode, cerade) in polnilnici (tla, stene, polnilne naprave). Slaba higiena je vzrok za razvoj in razmnoževanje plesni in bakterij (ocetno kislinke, masleno kislinke, mlečno kislinke,...) in divjih kvasovk (*Candida*, *Hansenula*, *Pichia*, ...). Navedeni mikroorganizmi so potencialni vzrok za nastanek bolezni vina, kot so kan, etilacetatni ton, konjski znoj, miševina, vlečljivost in ocetni cik.

### 3.1 Pri integrirani pridelavi grozdja je dovoljena:

- uporaba kvasovk v suhi (liofilizirani) ali tekoči obliki.
- uporaba B<sub>1</sub> vitamina, ki ugodno deluje na kvasovke.

- uporaba žvepla v obliki žveplaste kisline ali K-di sulfita v čim manjši še dovoljeni količini.
- uporaba dušika ali CO<sub>2</sub> za zapolnitev praznega prostora v vinski posodi.
- uporaba nizkih temperatur za stabilizacijo na vinski kamen.
- uporaba mlečnokislinskih bakterij za biološki razkis ali uporaba kalcijevega karbonata za kemijski razkis.

Za bistrenje mošta in vina so primerna sredstva: želatina, ribji mehur, kazein, jajčni beljak, tanin, pektolitični encimi in bentonit. Vino, pridelano po integriranem postopku, mora biti primerno stekleničeno in zaprto s plutovinastimi zamaški.

#### 4 Pridobivanje belega vina

»Belo vino pridobivamo iz vinskih sort grozdja, ki imajo zelenorumeni ali rdečkasto barvo. Grozdno drozgo moramo stiskati čim hitreje, saj s tem preprečimo izločanje snovi, ki slabo vplivajo na barvo, vonj in okus vina» ([http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti dokumenti/Tehnologija vina-Suwa Stanojevic.pdf](http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_vina-Suwa_Stanojevic.pdf), 27. 2. 2012).

### **TEHNOLOŠKA SHEMA PREDELAVE GROZDJJA ZA BELA VINA**

TRGATEV GROZDJJA

PREVOZ

SPREJEM GROZDJJA V VINSKI KLETI  
PECLJANJE IN DROZGANJE

ŽVEPLANJE (po potrebi)

STISKANJE ODCEJENE DROZGE  
SAMOČIŠČENJE ALI RAZSLUZENJE MOŠTA  
DODATEK KVASOVK *SACHAROMYCES CEREVISIAE*

#### **ALKOHOLNO VRENJE**

**MLADO VINO**

DOLIVANJE

ŽVEPLANJE (odvisno od kakovosti mladega vina)

1. PRETOK: testiranje na: vinski kamen,  
toplotno neobstoje beljakovine,  
zračni test

STABILIZACIJA VINA

ZORENJE

STEKLENIČENJE

ZAPIRANJE

ETIKETIRANJE

SKLADIŠČENJE

PRODAJA

## 5 Pridobivanje rdečega vina

»Roze in rdeča vina imajo odtenke rdeče barve od rožnate, svetlo rdeče, rubinasto rdeče do izrazito temno rdeče barve. Na intenzivnost barve vplivamo tako, da z različnimi postopki omogočimo prehajanje barvil iz jagodne kože v mošt. Postopek, pri katerem pustimo drozgo stati od 3 do 6 ali več dni, imenujemo maceracija. Postopek lahko poteka tudi v atmosferi CO<sub>2</sub>. Pridobivanje mošta za rdečkasto - rose vino temelji na podobnem postopku kot za belo vino, ko iz modrih sort grozdja s hitro predelavo preprečimo prehajanje barvil iz grozdne kože v mošt in vino« ([http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti\\_dokumenti/Tehnologija\\_vina-Suwa\\_Stanojevic.pdf](http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_vina-Suwa_Stanojevic.pdf), 27. 2. 2012).

### **TEHNOLOŠKA SHEMA PREDELAVE GROZDJA ZA RDEČA VINA**

TRGATEV GROZDJA

TRANSPORT

SPREJEM GROZDJA V VINSKI KLETI

PEČLJANJE IN DROZGANJE

ŽVEPLANJE DROZGE

### **MACERACIJA Z MEŠANJEM IN POTAPLJANJEM KLOBUKA**

DODATEK KVASOVK *SACHAROMYCES CEREVISIAE* (po potrebi)

STISKANJE DROZGE, KI JE DELNO ALKOHOLNO PREVRETA

### **ALKOHOLNO VRENJE (POVREVANJE)**

DOLITJE POSOD

BIOLOŠKI RAZKIS

ŽVEPLANJE (po potrebi)

BIOLOŠKI RAZKIS (pri mladem vinu)

PRETOK

### **MLADO VINO**

ČIŠČENJE IN ŽVEPLANJE (po potrebi)

STABILIZACIJA VINA (mirovanje vina)

STERILNA FILTRACIJA

STEKLENIČENJE

ZAPIRANJE

ETIKETIRANJE

SKLADIŠČENJE (ZORENJE)

PRODAJA

## 6 Zaključek

Na kakovost vina poleg geografskega porekla, kraja, lege, vremenskih in talnih razmer odločilno vplivata predvsem sorta vinske trte in tehnološki postopki predelave grozdja. Glede na zeleno vrsto vina je možnih več tehnologij pridelave, bodisi v smeri povečanja sortnosti vina ali pa v smeri povečanja ekstraktnosti (polnosti) in stabilnosti vina.

Povečanje sortnosti vina je možno s povečanjem ekstrakcije in ohranitvijo nosilcev arome-terpenskimi snovi iz jagodne kožice. Pri tem nam je v pomoč hladna maceracija pri temperaturi okoli 12 °C od 2-12 ur, po potrebi dodatek pektolitičnih encimov in alkoholno vrenje s kvasovkami pri temperaturi okoli 15 °C.

Povečanje ekstraktnosti in stabilnosti vina je možno na več načinov. Pri alkoholnem vrenju, ki poteka pri temperaturi nad 18 °C nastane več glicerola in več višjih alkoholov, ki sicer zabrišejo sortnost, vendar vino obogatijo na okusu. Če je alkoholno vrenje burno in hitro se tvori več CO<sub>2</sub>. Taka vina so bogatejša na okusu, vendar manj sortna ali lahko tudi sortno neizražena. Zorenje vina na finih drožeh 6 ali več mesecev, velja za vina nad 13 vol % alkohola. Tu poteka biološki razkis, kjer jabolčna kislina prehaja v mlečno. Iz odmrlih kvasovk se izločijo beljakovine – manoproteini, ki vežejo aromo vina in jo s tem ohranjajo. Taka vina so kemijsko bolj stabilna, bogatejša na ekstraktu, zaradi mlečne kisline mehkejša, polna in zaokrožena, pitka, vendar manj sortna ali sortno neznčilna.

# Literatura in viri

- Bavčar, D. *Kletarjenje danes*. Ljubljana: Kmečki glas, 2006.
- Hrček, L., in Korošec-Koruza, Z. *Sorte in podlage vinske trte*. Ptuj: Slovenska vinska akademija Veritas, d.d. 1996.
- Judež, M. *Klasično in sodobno vinarstvo*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1981.
- Košmerl T., in Kač M. *Osnovne kemijske analize mošta in vina*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2003.
- Košmerl T. *Žveplove spojine v vinu*. Ljubljana: Revija Sad, januar 2005, str. 21 - 22
- Košmerl T. *Reduktivni procesi v vinu*. Revija Sad, marec 2006, str. 19 - 21
- Lavrenčič P. *Pravo zemljišče in prava sorta*. Revija Vino. Let. 1, št. 2. Ljubljana. 2004. (citirano 7. 4. 2012). Dostopno na naslovu: [http://www.revija-vino.si/vinoportal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=77&Itemid=110](http://www.revija-vino.si/vinoportal/index.php?option=com_content&task=view&id=77&Itemid=110)
- Raiher, Z. *Tehnologija vina*, Maribor, Živilska šola Maribor, Višja strokovna šola, 2000
- Raspor, P. *Biotehnologija*, Ljubljana, Bia d.o.o., 1992
- Nemanič, J. *Ali razumemo vino*. Ljubljana: Kmečki glas, 2005.
- Nemanič, J. *Spoznajmo vino*. Ljubljana: Kmečki glas, 2003.
- Nemanič, J., in Bogataj J.: *Vina Slovenije* Ljubljana: Darila Rokus, 2004
- Suwa Stanojevic, M. *Tehnologija vina. e – gradivo*. Zavod – IRC. 2009. (citirano 27. 2. 2012). Dostopno na naslovu: [http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti\\_dokumenti/Tehnologija\\_vina-Suwa\\_Stanojevic.pdf](http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_vina-Suwa_Stanojevic.pdf)
- Šikovec, S. *Vinarstvo od grozdja do vina*. Ljubljana: Kmečki glas, 1993.
- Šikovec S. *Vino, pijača doživetja*. Ljubljana: Kmečki glas, 1993.
- Vodovnik T., in Vodovnik A. *Nasveti za vinarje*. Ljubljana: Kmečki glas, 1999.
- Vrščaj T. *Vpliv sorte, letnika in dodatka starterske kulture v mošt ali vino na potek jabolčno-mlečnokislinske fermentacije*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo 2007.

7

8