

Usporedba linija za proizvodnju pjenušavih vina klasičnom i Charmat metodom

Sažetak

Zadnjih godina sve veći broj vinara odlučuje svoj asortiman vina upotpuniti pjenušavim vinom. Međutim, problem je odabrati odgovarajuću tehnologiju proizvodnje, ovisno o željenoj kvaliteti pjenušavog vina, proizvodnom kapacitetu te ekonomskim mogućnostima samog proizvođača. Cilj rada je utvrditi koja je linija za proizvodnju pjenušavih vina pogodnija, obzirom na kapacitet proizvodnje, visinu ulaganja te utrošak rada potrebnog za dobivanje krajnjeg proizvoda, odnosno gotovog pjenušca u boci. Istraživanje učinkovitosti i isplativosti proizvodnje provedeno je na automatiziranoj liniji za proizvodnju pjenušca klasičnom metodom te pjenušca proizvedenog Charmat metodom. Rezultati istraživanja ukazuju da je klasična metoda proizvodnje na automatiziranoj liniji četverostruko skuplja od Charmat metode, te je isplativa i ekonomski opravdana u podrumima velikog kapaciteta, dok je za podrume malog kapaciteta kratkoročno neisplativa, tj. isplativa je kroz duži vremenski period. Zato se za podrume manjeg kapaciteta opredjeljene za klasičnu metodu vrenja u boci preporuča ručni način proizvodnje ili kratkoročni najam pojedinih strojeva i uređaja za pojedine faze proizvodnje. U novije vrijeme sve više tvrtki nudi najam specijaliziranih strojeva i uređaja, što znatno financijski olakšava proizvođaču jer se na taj način izbjegava kupovina skupih strojeva koji se koriste samo jednom ili dvaput godišnje. Proizvođač bi trebao sagledati sve aspekte pri odabiru adekvatne tehnologije proizvodnje pjenušavih vina. Odabir bi trebao biti u skladu s proizvodnim kapacitetom, željenom kvalitetom pjenušavog vina, te svakako ekonomskim mogućnostima.

Ključne riječi: pjenušac, klasična metoda, Charmat metoda, automatizirana linija, utrošak rada, isplativost

Uvod

Iako je poznata priča kako proizvodnja pjenušaca započinje s benedikincem Dom Pierreom Perignonom (1638.-1715.) i gradom Epernayom u Champagni, pjenušci su rođeni stoljećima prije. Međutim, nijedna se zemlja ne može pohvaliti takvom bibliografijom kao Italija. Autentični tekstovi i danas postoje. Falerno je najstarija zaštita kontroliranog porijekla.

Rimskog doba, zbog svoje kakvoće i čuvenosti u rimskom carstvu kojem je Plinije (77. prije Krista) odredio zemljopisnu zonu proizvodnje. Postoje dokazi da je jedan od pjenušaca iz Falerna (proizvodio se dodavanjem mošta od prosušenog grožđa sorte Moroe, porijeklom iz Etiopije, djelomice profermentiranom vinu), poslužen na jednoj od svečanih večera organiziranih u čast Kleopatre i Cezara. Dakle, pjenušac je star koliko i Rimljani, a u to vrijeme nazivali su ga još »aigleucos« i »acinatic«. Prvi su proizvodili prekidanjem vrenja uranjanjem amfora u hladnu vodu. Amfore su bile izrađene od pečene gline. U Pompejima je otkriven podrum s prolazom kroz koji je stalno protjecala hladna voda u koju su uranjeni »doliumi« s moštom da bi se osiguralo pjenušanje. Poznavali su i tehnologiju dodavanja prosušenog grožđa ili ukuhanog mošta djelomice prevrelim vinima. Prema tome može se zaključiti da je Italija pradomovina pjenušca (Staver, 2007).

¹ prof. dr. sc. Stjepan Sito, Ivana Grbac, dipl. ing. agr., Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede

² prof. dr. sc. Risto Kukutanov, Univerzitet „Goce Delčev“ Štip, Makedonija

³ doc. dr. sc. Vesna Očić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za memadžment i ruralno poduzetništvo

⁴ Robert Brkić, univ.spec. MBA Agr., Mladena Fiočića 16f, Zagreb

⁵ Hrvoje Hrvoječek, dipl. ing. agr., Coner d.o.o., Masarykova 9, Bjelovar

Godine 1662, znanstvenik po imenu Christopher Merret prijavio je Kraljevskom društvu u Londonu da je otkrio kako dodavanje šećera "potiče vrenje" po čemu su pjenušava vina, a naročito šampanjac, postala poznata (Jackson, 2002.).

Međutim, postavlja se pitanje kako je nastao slavni šampanjac. Kao i svugdje, tako i u Francuskoj, redovnici su bili promicatelji znanja, usmjereni i na proizvodnju kvalitetnih vina. Zato ne iznenađuje da ovaj stari proizvod ima tvorca iz crkvenih redova. On je benediktinac Dom Perignon, podrumar opatije blizu grada Epernaya. Kao vrsni podrumar, godine 1668. obznanio je svoj uspjeh proizvodnje bijelog, bistrog pjenušca. Uočio je dva najvažnija čimbenika za očuvanje nastalog ugljičnog dioksida, a to su čep i staklena boca dovoljno čvrsta da izdrži tlak u njoj. Dom Pérignon, našao je način kako da šampanjac učini vrhunskim pićem. Do tada je nevolja bila što su mrtvi kvasci ostajali u boci, a stvoreni talog zamučivao je vino i davao mu neugodan okus. No, tek nakon dva stoljeća se proizvodnja pjenušca intenzivirala u Champagni, a potom i u drugim zemljama (Italija 1865., Španjolska 1872.).

Danas se šampanjac proizvodi na 4% ukupnih francuskih vinogradarskih površina. Industrija izravno zapošljava 30.000 ljudi, od kojih je 15.000 stalnih te 120.000 sezonskih radnika. Champagne izvozi svoje vino u više od 190 zemalja, što predstavlja 13% volumena svjetske potrošnje pjenušavih vina (www.champagne.fr).

Najstarija šampanjska kuća koja postoji još i danas zove se "RUNIART", a osnovana je 1729. "Dom Perignon" samo je jedan od šampanjaca danas najveće i najpoznatije šampanjske kuće "Moët et Chandon", koji je dobio ime prema slavnom redovniku. Međutim, spomenuti "Dom Perignon" nije među najelitnijima, poput "Roederer Cristala", kojega su nekad pili jedino ruski carevi, i to godišnje oko 500.000 boca, sve do ruske revolucije 1916. Miriše na cvijeće, jabuke, marelice i limun, te moku i muškat. "Roederer Cristal Rose" ubraja se među najskuplje šampanjce na svijetu. Ima jaku strukturu, s razvijenim mirisom i okusom ribiza, maline, suhih šljiva, kave i crne čokolade (<http://www.gospodarski.hr>).

Godišnja proizvodnja pjenušaca u svijetu je oko 2 milijarde boca. Najviše, oko 80% proizvodi se u Europi. Najveći svjetski proizvođač je Njemačka firma Henkel-Sohnlein Sektkellereien koji proizvode 269 mil. boca "Charmat" metodom.

Na zahtjev Francuske šampanjac je zaštićen posebnim međunarodnim ugovorom poslije Prvog svjetskog rata. Prema ovom ugovoru ovaj naziv može nositi samo prirodno pjenušavo vino proizvedeno u pokrajini Champagne u Francuskoj. Pjenušava vina proizvedena u drugim zemljama ne mogu nositi ovaj naziv. Od tuda u Njemačkoj prirodno pjenušavo ime nosi naziv „Sekt“, u Italiji „Asti spumante“, u Rusiji „Sovetskoe šampanjskoe“. Pjenušava vina proizvedena u Francuskoj van pokrajine Champagne također ne mogu nositi naziv šampanjac (www.krizevci.net).

Tehnološki postupak proizvodnje šampanjca u početku je bio znatno primitivniji nego danas, pa je i kvaliteta prvobitnog šampanjca bila slabija nego od današnjeg. Vinari pokrajine Champagne željeli su nadmašiti vina iz pokrajine Bourgogne (Burgundije), međutim zbog klimatskih prilika pretežno su se proizvodila vina s visokim udjelom kiselina, niskom razinom sladora, vrlo slabim aromama i lagane strukture. (www.bilikum.hr).

Proizvodnja prirodnog pjenušavog vina u boci odvija se u dvije faze (proizvodnja baznog vina i sekundarna fermentacija u boci).

Za proizvodnju pjenušca koristi se uglavnom sorta Pinot crni ili Pinot bijeli, te Chardonnay i dr. Grožđe mora biti zdravo i zrelo, a bere se i probira u nekoliko navrata, pri čemu se vodi računa da grožđe, odnosno mošt, sadrži 18-20% šećera, da bi se dobilo vino 11-12 vol % alkohola i oko 8 g/L ukupne kiselosti (Staver, 2007, Grbac 2015).

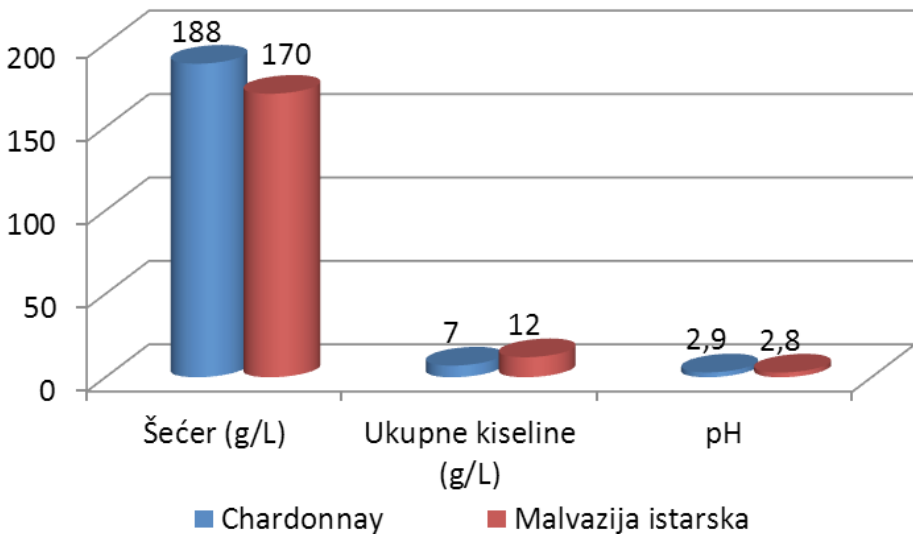
Charmat metoda je metoda sekundarne fermentacije koja se odvija u metalnim (inox) tankovima, a naziva se Charmat po svojem pronalazaču. Osnovna vrijednost te metode je u industrijalizaciji postupka, što znači i pojeftinjenje pjenušca i njegova dostupnost širem krugu potrošača (<http://ivan-orehovec.wix.com>).“

Poljoprivredna zadruga Vrbnik koja okuplja 130 zadrugara je prepoznatljiva na hrvatskom tržištu zahvaljujući svojim pjenušcima kojih proizvede i do 10.000 boca. Glavni enolog Zadruga ističe da potrošnja pjenušavih vina ovisi o platežnoj moći kupaca (Ivana Nađ, 2013).

Materijali i metode

U radu su opisana dva praktična primjera proizvodnje pjenušavog vina.. Prvi primjer je proizvodnja pjenušca klasičnom metodom vrenja u boci, a drugi primjer proizvodnje je Charmat metodom. Godišnji kapacitet oba proizvođača je oko 10.000 butelja. Uspoređivati će se ove dvije metode proizvodnje, utrošen rad te učinkovitost strojeva i uređaja koji se koriste. Dakle, mjeri se vrijeme utrošeno kod radnih operacija potrebnih za dobivanje ove dvije vrste pjenušca.

Za proizvodnju pjenušca klasičnom metodom koristi se sorta grožđa Chardonnay koje sadrži 188 g/L šećera, ukupne kiseline 7 g/L i pH 2,9.

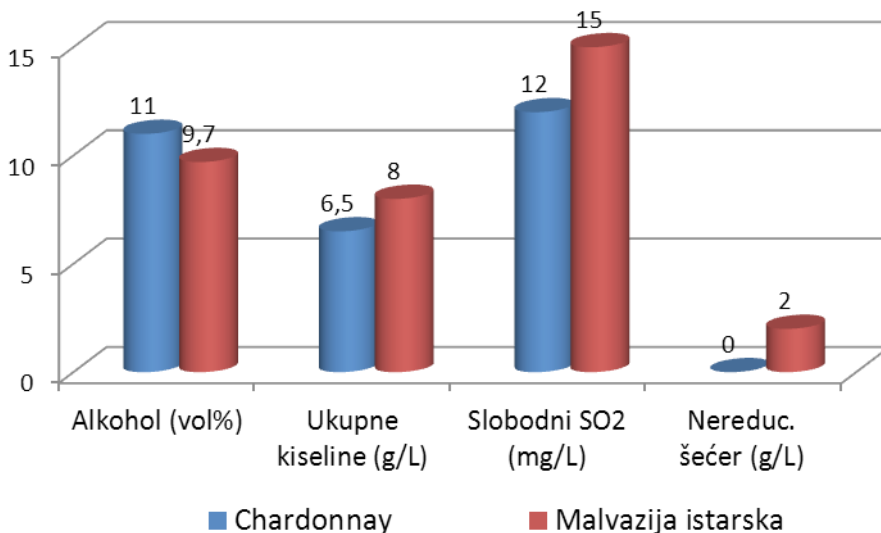


Slika 1. Karakteristike grožđa za proizvodnju pjenušca

Kod proizvodnje pjenušca Charmat metodom korišteno je grožđa sorte malvazija istarska bijela. Ubrano grožđe je imalo 170 g/L šećera, 12 g/L ukupne kiseline i pH 2,8. (slika 1).

Sekundarna fermentacija je drugi faza proizvodnje pjenušca tako da se u bazno vino dodaje šećerni sirup i aktivni kvasac.

Kemijskom analizom su prikazane vrijednosti baznih vina za proizvodnju pjenušaca (slika 2).



Slika 2. Kemijske vrijednosti baznih vina

Kvasci koji se koriste za refermentaciju su u ovom slučaju kvasci *Sacharomyces bayanus* komercijalnog naziva Lalvin EC 1118, Lallemand. Dodaju se kvasci (50 g/hL), hrana za kvasce i šećer.

Rezultati i rasprava

Vrijednost opreme za proizvodnju pjenušaca kod obje metode

Vrijednost nabavljene opreme (kapaciteta 10.000 butelja godišnje) kod klasične metode proizvodnje pjenušca se kreće oko 160.000 kuna (sa PDV-om), dok je kod Charmat metode vrijednost opreme veća za 38%, te iznosi 221.536 kn sa PDV-om. (tablica 1 i 2).

Tablica 1. Vrijednost potrebne opreme kod klasične metode proizvodnje pjenušca

Oprema	Količina kom	Cijena kn	Ukupno kn
Zamrzivač (10 boca)	1	24.750	24.750
Uređaj za stavljanje kapice	1	6.250	6.250
Uređaj za postavljanje mrežice	1	17.250	17.250
Poluautomatska čepilica	1	27.600	27.600
Degoržator	1	48.300	48.300
Staljak za boce (120 boca)	5	1.200	6.000
Ukupno			130.150
Ukupno + PDV			160.085

Tablica 2. Vrijednost potrebne opreme kod Charmat metode proizvodnje pjenušca

Oprema	Količina kom	Cijena kn	Ukupno kn
Izobarična posuda (4000 L)	2	80.750	161.500
Trošak certifikata posude	2	7.875	15.750
Ukupno			177.250

Ukupno + PDV	221.563
--------------	---------

Troškovi proizvodnje pjenušca klasičnom metodom

Ukoliko se proizvede 10.000 boca pjenušca za svaku proizvedenu butelju (0,75 L) potrebno je približno 1,20 kg grožđa, odnosno 12 tona grožđa.

Tablica 4. Troškovi proizvodnje 1 butelje pjenušca klasičnom metodom

Materijal	Utrošak materijala	Jedinični trošak (kn)	Ukupno kn/butelji
Grožđe (Chardonnay)	1,2 kg	5,00	6,00
Šećer, kvasci, sumpor			0,60
Staklena boca	1 kom	3,50	3,50
Krunski čep	1 kom	0,30	0,30
Bidul	1 kom	0,15	0,15
Pluteni čep za pjenušce	1 kom	2,80	2,80
Metalna košarica	1 kom	0,35	0,35
Aluminijska kapica	1 kom	0,35	0,35
Etiketa	1 kom	1,00	1,00
Kemijske analize			0,17
Varijabilni trošak proizvodnje			15,22
Amortizacija	10 000 boca	160.085,00	1,60
Ukupni trošak			16,82

U izračunu se kao fiksni trošak proizvodnje javlja samo trošak amortizacije proizvodne linije na razdoblje od 10 godina, što poskupljuje proizvodnju pjenušavog vina

Iz tablice 4 je vidljivo da za proizvodnju 1 butelje (0,75 L) pjenušca klasičnom metodom kupan trošak 16,82 kn, uzimajući u obzir vrijednost automatizirane proizvodne linije navedene u tablici 1.

Troškovi proizvodnje pjenušca Charmat metodom

Prema podacima iz tablice 5. varijabilni troškovi proizvodnje jedne butelje pjenušca Charmat metodom iznose 17,82 kn/butelja. Ukoliko amortiziramo vrijednost proizvodne linije na razdoblje od 10 godina, vrijednost ukupnog troška po butelji tada iznosi 20,04 kuna.

Tablica 5. Troškovi proizvodnje pjenušca Charmat metodom

Materijal	Utrošak materijala	Jedinični trošak (kn)	Ukupno kn/butelji
Grožđe (Chardonnay)	1,2 kg	4,50	5,40
Šećer, kvasci, sumpor			0,60
Staklena boca	1 kom	3,50	3,50
Pluteni čep za pjenušce	1 kom	2,80	2,80
Metalna košarica	1 kom	0,35	0,35
Aluminijska kapica	1 kom	0,35	0,35
Najam izobarične punilice	1 kom	3,65	3,65
Etiketa	1 kom	1,00	1,00
Kemijske analize			0,17
Varijabilni trošak proizvodnje			17,82
Amortizacija	10 000 boca	221 563,00	2,22

Ukupni trošak**20,04**

U novije vrijeme tvrtke koje zastupaju opremu za vinarije nude mogućnost najma većih strojeva i uređaja, što je odličan način za reducirati troškove proizvodnje. U ovom slučaju vinar najami izobaričnu punilicu jednom godišnje, pa su troškovi proizvodne linije znatno umanjeni.

Tablica 6. Ukupan godišnji dohodak proizvodnje pjenušca klasičnom metodom

		Ukupno boca	Ukupno kn
Prihod od prodaje	95,00 kn/boca	10.000	950.000,00 kn
Trošak proizvodnje	16,82 kn/boca	10.000	168.200,00 kn
Ukupan dohodak			782.000,00 kn

Vinarija koja proizvodi pjenušac klasičnom metodom ima kapacitet od 10.000 boca godišnje te će se taj podatak uzeti u izračunu ukupnog dohotka. Butelje pjenušca se prodaju po prosječnoj cijeni od 95 kn.

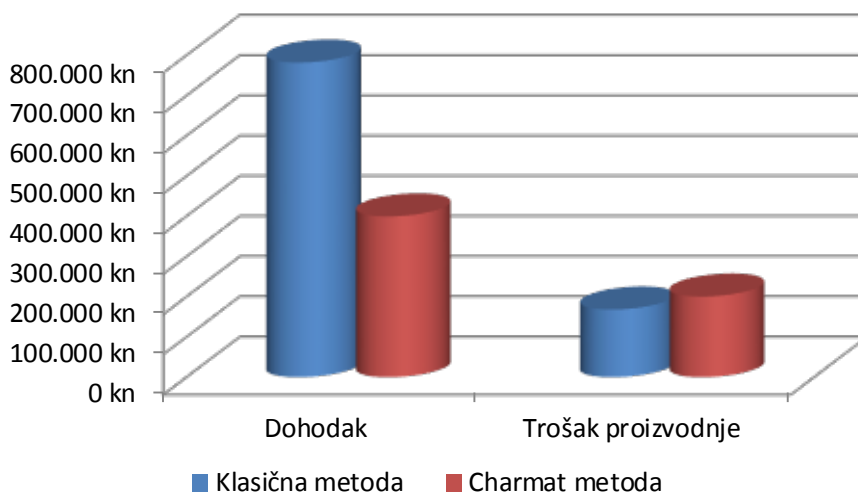
Tablica 7. Ukupan godišnji dohodak proizvodnje pjenušca Charmat metodom

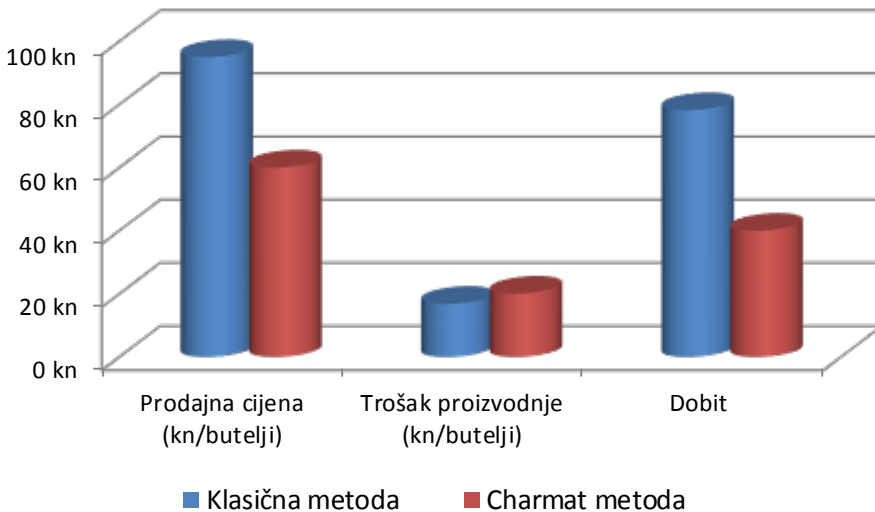
		Ukupno boca	Ukupno kn
Prihod od prodaje	60,00 kn /boca	10.000	600.000,00 kn
Trošak proizvodnje	20,04 kn / boca	10.000	200.400,00 kn
Ukupan dohodak			399.600,00 kn

Prema podacima iz tablice 7. od prodaje boca može se ostvariti ukupan godišnji dohodak u iznosu od 399.600,00 kn ukoliko se butelja pjenušca proda po cijeni od 60,00 kn/butelji.

Usporedba dohotka i troškova proizvodnje pjenušca klasičnom i Charmat metodom

Ako se uspoređuje dohodak i trošak proizvodnje treba uzeti u obzir uzorak relativno male godišnje proizvodnje od 10.000 butelja pjenušca. Dakle, godišnji dohodak kod klasične proizvodnje pjenušca je oko 800.000 kuna, a kod Charmat proizvodnje na razini od 400.000 kuna





(slika 2).

Slika 3. Usporedba dohotka i troškova proizvodnje klasičnom i Charmat metodom

Slika 4. Usporedba prodajne cijene, troška proizvodnje i dobiti

Na slici 4 istaknute su prosječne prodajne cijene, troškovi proizvodnje i ostvarena dobit po jednoj butelji pjenušca za klasičnu i Charmat metodu.

Zaključak

Na temelju prethodno prikazanog mogu se iznijeti slijedeći zaključci.

Klasična metoda proizvodnje na automatiziranoj liniji je skuplja od Charmat metode, te je ekonomski opravdana u podrumima velikog kapaciteta, dok za podrume malog kapaciteta nije ekonomski opravdana u kraćem vremenskom razdoblju. Zato se za podrume manjeg kapaciteta opredjeljene za klasičnu metodu vrenja u boci preporuča ručni način proizvodnje ili kratkoročni najam pojedinih strojeva i uređaja za svaku pojedine faze proizvodnje.

Istraživanjem je utvrđeno da je Charmat metoda brža varijanta proizvodnje pjenušca. Pjenušci dobiveni ovom metodom mogu dospjeti na tržište već nakon godinu dana od berbe. Kod ove metode je potrebno znatno manje utrošenog vremena za proizvodnju te je početna investicija niža od investicije u klasičan način proizvodnje. Ova tehnologija je jednostavnija od klasične metode budući da se određeni broj radnji izostavlja. Pjenušci proizvedeni na ovaj način se prodaju po nešto nižoj cijeni od pjenušca proizvedenog klasičnom metodom vrenja u boci.

Troškovi proizvodnje boce pjenušca klasičnom i Charmat metodom su približno jednaki, međutim velika je razlika u vrijednosti proizvodne linije. Automatizirana linija za proizvodnju pjenušca klasičnom metodom je peterostruko skuplja od proizvodne linije kod Charmat metode.

Proizvođač bi trebao sagledati sve aspekte pri odabiru adekvatne tehnologije proizvodnje pjenušavih vina. Odabir bi trebao biti u skladu s proizvodnim kapacitetom, željenom kvalitetom pjenušavog vina, te svakako ekonomskim mogućnostima.

Literatura

- Grbac, Ivana (2015). Primjena linija za proizvodnju pjenušavih vina klasičnom Charmat metodom. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Jackson, R.S. 2000. Wine science: principles, practise, perception. Academic press. San Diego, s. 451-463.
- Jelavić, A., 1993. Ekonomika poduzeća, Ekonomski fakultet, Zagreb
- Radovanović, V. 1986. Tehnologija vina. IRO »Građevinska knjiga«. Beograd, s. 594-607
- Rozman, J. 2002. Podarite si penino. Kmečki glas. Ljubljana, s. 37
- Staver, M. 2007. Specijalna i pjenušava vina, Veleučilište u Rijeci
- Žmavc, R. 1997. Vpliv tehnoloških postopkov pridelave grozdja na kakovost mošta za peneče vino. Diplomski naloga. BF. Oddelek za živilstvo. Ljubljana
<<http://www.bilikum.hr/arhiva/pjenusava.htm> > pristupljeno 21.7.2014.
<http://ivan-orehovec.wix.com/wwwwwwixcom7ivan_orehovec#!vino> pristupljeno 14.7.2014.
<<http://www.gospodarski.hr/Publication/2004/23-24/kako-odabrati-pjenuac/6881#.VBduyVfEngE>> pristupljeno 20.7.2014.
<http://www.gric-gric.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1006:italija&Itemid=102> pristupljeno 20.7.2014.
<http://www.hedonist385.com/proizvodnja-pjenusavivina-2-dio-517> pristupljeno 21.7.2014.
< http://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_pjenusava_vina.html > pristupljeno 21.7.2014.
<<http://www.miva.com.hr/hr/o-vinu/vinski-leksikon/>> pristupljeno 18.7.2014
< <http://www.suzavallis.hr/dodite-kusao-sam-zvijezde/> > pristupljeno 22.7.2014.
< <https://www.scribd.com/doc/78695277/TEHNOLOGIJA-PROIZVODNJE-PJENU%C5%A0ACA-I-%C5%A0AMPANJAC> > pristupljeno 27.7.2014.
< <http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=Francuska>> pristupljeno 1.8.2014.
< http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=Asti_spumante> pristupljeno 1.8.2014.
<http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali/k_vinarstvo_2/Skripta_-_I_dio_pjenusava.pdf> pristupljeno 12.7.2014.
<http://www.champagne.fr/en/champagne-economy/champagne-industry>> pristupljeno 07.12.2016
- Ivana Nađ, 2013, Učeterostručena proizvodnja poljoprivredne zadruge Vrbnik, Agroklub <http://www.agroklub.com/vinogradarstvo/uceterostrucena-proizvodnja-poljoprivredne-zadruge-vrbnik/10871/>> pristupljeno 07.12.2016

Scientific paper

Comparison of production lines for making sparkling wines with classic and Charmat method

Summary

An increasing number of wineries decides to complete its assortment with sparkling wines. However, the problem is choosing the appropriate technology of production, depending on the desired quality of sparkling wine, production capacity and the economic possibilities of the own manufacturer. The target of this work is to determine which line for production of sparkling wines is more suitable, considering the production capacity, the amount of investments and the cost of energy work necessary for gaining the final product i.e sparkling wine in the bottle. The research of efficiency and the profitability of production is made at the automatic line for production sparkling wine with the classical method and the Perla bianca sparkling wine produced with the Charmat method of fermentation in the tank. By own researching, it is determined that the classical method of production in a automatic line is four-times more expensive than the Charmat method, and is cost-effective in a wine cellars that have larger capacity for production, while for smaller wine cellars it is short-term non cost-effective i.e it is cost-effective in a long-term. That's why smaller wine cellars are more oriented in a classical method of fermentation in the bottle that recommends a manual way of production or a short-term lease of each machinery necessary for each fase of production. Charmat method is much more cost-effective and a faster method of production of sparkling wines. Nowadays more companies offers a lease of machinery and equipment, what makes it much easier in economic terms for the manufacturer because in that way he can avoid to buy expensive machinery that he would use once or twice in a year. The manufacturer should look at all aspects when choosing the appropriate technology of production of sparkling wines. The choose should be in a harmony with the production capacity, the desired quality of sparkling wine and surely with economic opportunities.

Key words: sparkling wine, classic method, Chsrmat method, automatic line, time required, cost investment