



ВЛИЯНИЕ НА НЯКОИ ТЕХНОЛОГИЧНИ ПАРАМЕТРИ ВЪРХУ ОРГАНОЛЕПТИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЧЕРВЕНИ ВИНА ОТ РАЙОНА НА ТИКВЕШ

Христо Спасов¹, Фиданка Илиева², Екатерина Гаргова³, Виолета Димовска²

1- Университет по хранителни технологии – Пловдив, Р България

2- Университет „Гоце Делчев“, Земеделски факултет, Штип, Р Македония

3- ВИ „Попова кула“, Демир Капия, Р Македония

EFFECT OF SOME TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF RED WINES FROM THE REGION OF TIKVESH

Hristov Spassov¹, Fidanka Ilieva², Ekaterina Gargov³, Violeta Dimovska²

1 - University of Food Technologies - Plovdiv, Bulgaria

2 - University "Gotse Delchev", Faculty of Agriculture, Shtip, Macedonia

3 – Winery "Popova kula," Demir Kapija, Macedonia

Abstract

The influences of the temperature, inoculum and the recirculation of the must on the organoleptic profile of the wines were investigated by 3-factorial design experiment. The temperature ranges between 20 and 28 °C, the inoculum - 2-4%, and the recirculation was 2 times, 4 times, 6 times for 24 hours. The inoculum had a slightly influence on the organoleptic characteristics. The temperature and the recirculation had a stronger influence on the taste of the wines. The higher recirculation rates lead to denser wine-body. The lower temperature leads to fresh fruit notes of cherry, raspberry, and at higher ripe fruit and spicy flavors in the wine aroma. The best combination was established at lower temperature and higher recirculation rate.

Keywords: wine, temperature, inoculum, recirculation Vranets, organoleptic profile

Въведение

При селекционните изследвания основните проучвания са насочени към прилаганите дрождени щамове [3, 7]. Доста често обаче в хода на винифицирането голяма роля оказват и типични технологични фактори, като условията на винифициране, хода на алкохолната ферментация, предпазването от окисление, формирането и съхранението на готовото вино [4, 8, 13]. В научната литература има редица изследвания за влиянието на температурата върху ферментационните метаболити [10, 11, 16]. В други проучвания е търсена влиянието на използвания дрождев щам и условията на ферментация върху киселините във виното [6], правени са проучвания за влиянието на условията на ферментация върху фенолния комплекс на вината [5]. Биологичните процеси са сложни и влиянието на факторите на средата е комплексно

и подчертано взаимоотношвано. Има редица публикации за проучвания на биотехнологични процеси чрез математически модели, които се използват и за оптимизиране на процесите [12, 14, 15].

Целта на настоящото изследване беше да се проучи влиянието на температурата, посевното количество и режима на рецикулация върху органолептичния профил на опитни вина от сорта Вранец при условията на пълен факторен експеримент.

Материали и методи

Експеримента осъществихме през гроздоберна кампания 2012 година с грозде от сорта Вранец от лозовите масиви на винарската изба Демир Капия. Захарното му съдържание беше 23,1 %, титруемата киселинност 7,13 g/dm³, а рН 3,23. Гроздето е разпределено равномерно по варианти, за уеднаквяване на

ферментационната среда отделихме ръчно зърната от чепките. По 7 килограма смачкана гроздова каша беше поставена в бутилки от PET с обем 10 dm³ и сулфитирана с 20 mg\ кг SO₂. Така сулфитираната каша след два часа е засята с предварително култивирана в стерилен гроздов сок течна култура винени дрожди от селектирания на трето ниво щам F-78. Добавената култура е 96-часова.

Проведеният опит е при условията на планиран експеримент по план Vox – Behnken, представен в явен вид в Таблица 1.

Таблица 1

План на експеримента /Vox – Behnken/

Вариант №	Променливи в реален вид		
	Температура [°C]	Посевно количество [%]	Разбъркване, [пъти за 24 часа]
1	24	3	4
2	24	3	4
3	24	3	4
4	20	2	4
5	28	4	4
6	20	3	2
7	28	3	6
8	28	3	2
9	24	4	6
10	20	4	4
11	24	2	2
12	28	2	4
13	20	3	6
14	24	4	2
15	24	2	6

Всеки вариант е реализиран в две повторения. Ходът на ферментацията е следен рефрактометрично. След края на бурната ферментация вината се отделени от утайките, сулфитирани до 20 mg/dm³ свободен серен диоксид, отделени от допълнително оформените винени утайки и съхранени в стъклени бутилки.

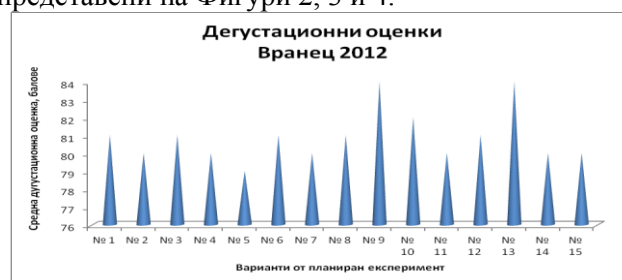
Успоредно с планирания експеримент, беше проведен и опит в полупромишлено количество – 1000 kg, от същата партида Вранец, в метален ферментатор. Засяхме с 3% 96-часова култура от щам F-78. Контрола на процеса и манипулациите след края му са аналогични на вариантите от планирания експеримент.

Три месеца след производството им, опитните вина от планирания експеримент и

полупромишления вариант са оценени органолептично по 100-бална система и метода на основните характеристики от професионална дегустационна комисия от 7 енолози [1, 2]. Изготвени са спайдър-диаграми за някои варианти.

Резултати и обсъждане

Резултатите от органолептичния анализ по метода на балните скали е отразен на Фигура 1, а по метода на основните характеристики са представени на Фигури 2, 3 и 4.



Фигура 1. Дегустационни оценки на опитни вина от сорта Вранец

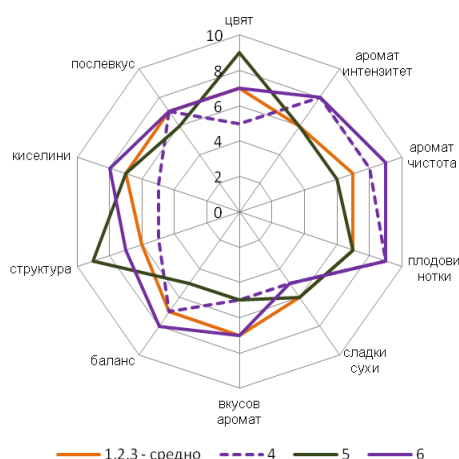
От резултатите от Фигура 1 ясно се вижда, че дегустаторите според своята сензорна оценка са разделили опитните варианти на три групи:

Към първата група се отнасят вариант № 9 и № 13, които са подчертано предпочетени и високо оценени. Те са получили 84 бала по 100-балната система, което съответствува на качествени вина с силно изразени позитиви, подчертаващи спецификата на сорта, имащи своя индивидуалност. Към тази група бихме могли, макар и в по-малка степен на причислим и вариант № 10, който е оценен с 82 бала.

Към втората група се отнасят варианти № 1, №3, №6, №8 и №12. Тези проби са оценени също добре, но изявата на позитивите е по-слаба, интензивността на сензорните показатели отстъпва леко и някъде е установен лек дисбаланс. Тези варианти са оценени с 81 бала.

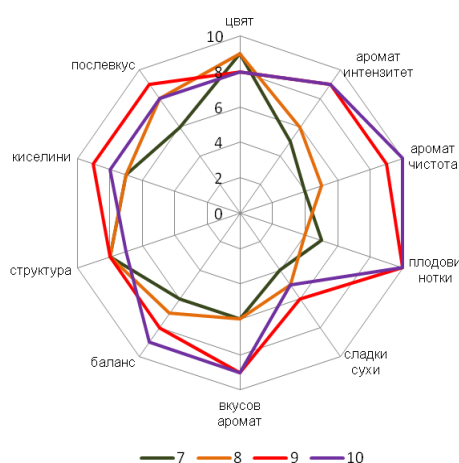
Към третата група се отнасят варианти № 2, №4, №5, № 7, № 11, № 14 и № 15. При тях оценката е между 79 и 80 бала. Тук при сензорната характеристика са установени по-съществени отклонения от оптималните характеристики, в една или в повече области на сензорния профил.

При изготвянето на спайдър-диаграмите на вариантите се насочихме към характеристики на цвета, на аромата и основно на вкуса. Данните за проби от варианти № 1, № 2 и № 3 са усреднени, защото по същество това са повторения в центъра на планирания експеримент и се различават минимално.



№1 /4 пъти; 3%; 24 °C/; №2 /4 пъти; 3%; 24 °C /;
№3 /4 пъти; 3%; 24 °C /; №4 /4 пъти; 2%; 20 °C/;
№5 /4 пъти; 4%; 28 °C/; №6 /2 пъти; 3%; 20 °C/

Фиг. 2 Органолептичен профил на вина от сорта Вранец 2012 /1/



№7 /6 пъти; 3%; 28 °C/; №8 /2 пъти; 3%; 28 °C /;
№9 /6 пъти; 4%; 24 °C /; №10 /4 пъти; 4%; 20 °C/

Фиг. 3 Органолептичен профил на вина от сорта Вранец 2012 /2/

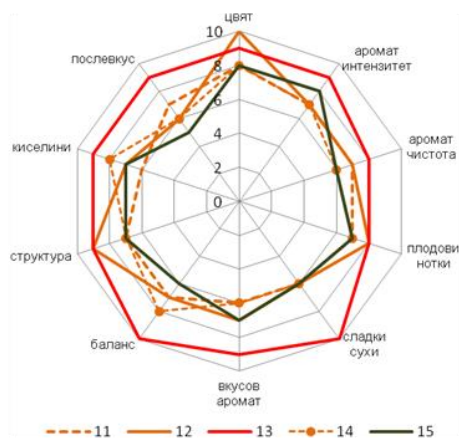
При интерпретация на данните се вижда, че пробите от Вариант № 9 и № 13 притежават интензивен и жив рубинен цвят, в ароматично отношение са чисти, интензивни, доминират нотките на зрели и сушени червени и черни плодове, подправки. Вкусово вината са сравнително плътни, с добре изградени структури, но меки и заоблени, вкусовите аромати са устойчиви и интензивни, с нотки на сладки зрели и сухи плодове, послевкусите им са меки, сладникави до леко пикантни, киселините са осезаеми, но игриви и свежи. Общото при тези проби е, че температурата е в ниските и средни нива /20-24°C/, разбъркването е в горно ниво - 6 пъти за 24 часа, посевното количество варира.

Вариант № 10 е близък до горните сензорни профили, но цвета е по-слабо интензивен и със синкави нюанси, в аромата е подчертано наличието на интензивни, игриви и свежи плодови нотки на малина, вишна, а вкусово виното е с леко тяло, сочни и пикантни киселини, силен и свеж плодов вкусов аромат, по-късо е и финала е пикантно суховат от нежни танини. В този вариант температурата е на долно ниво - 20°C, разбъркването е на-средно – 4 пъти за 24 часа, а посевното количество е 4%. Аналогични като цвят и аромат са и варианти № 6 и №4, които са получени при почти същата комбинация от факторите. Разликата е само в процента посевна култура –съответно 3% и 2%. Това обаче е довело до осезаемо лека структура на вината, по-слаб вкусов аромат, доминиращи и дори дразнещи киселини, поради което дегустационната оценка е по-ниска. Това потвърждава установеното по-горе, че посевното количество чрез по-високия и по-бързо натрупващ се алкохол стимулира екстракционните процеси и уплътнява вкуса, обогатява и вкусовия аромат. За вариант № 6 разбъркването е по-рядко – 2 пъти за 24 часа, което допълнително е оголило структурата на виното.

Варианти № 1,2,3-средно, № 8, № 12 са оценени по-ниско от коментираните досега, без разликите да са подчертани. Можем да наречем тази група „средните варианти“. Диаграмите показват, че при тях почти всички характеристики са оценени позитивно, но не високо, и има една или няколко, в които е намерен по-скоро недостиг отколкото дефект. Например за вариант № 1,2,3-средно не достига интензитет на аромата и структурата, при вариант № 8 вкусовите характеристики са добре оценени, но аромата е сравнително слаб, леко нечист и еднопластов, при варианта № 12 налице е снижение на вкусовия баланс и огрубяване на послевкуса. Варианти №11 и № 14 са сходни на „средната група“, но недостига при някои характеристики е по-ясно изразен.

Варианти № 5, № 7, и № 15 се характеризират най-вече с много интензивно тъмно рубинено обаяние, слаби до средни по интензитет аромати, повече или по-малко огрубени, фенолни, слабо се усеща плодовостта. Вкусово вината са с плътни структури, но грубовати, със суховати и при № 15 горчиви танини, послевкусът е остър и тръпчив, вкусовите аромати са слаби и предимно растителни. Вариантите от тази група са оценени най-ниско основно заради загубата на аромати и

огрубяването на вкуса. Двата варианта тук са при 28°C, третия при 24°C, разбъркването и посевното количество варират без тенденция.



№11/2 пъти; 2%; 24 °C/; №12/4 пъти; 2%; 28 °C/;
№13 /6 пъти; 3%; 20 °C/; №14/2 пъти; 4%; 24°C/;
№14 /6 пъти; 2%; 24 °C/

Фиг.4 Органолептичен профил на вина от сорта Вранец 2012 /3/

При условията на проведения от нас експеримент високото ниво на температурата / 28°/ интензифицира силно обагрянето, като генерира тъмно рубинени нюанси, аромата на пробите обаче отслабва като интензитет, става по-грубоват, фенолен и еднопланов. Вкусово структурите са отлично изградени, но грубовати, тръпчивостта и сухотата са подчертани, вкусовите аромати са ферментационни, растителни и слабо интензивни. Във вариантите с нива на температурата 22°C цвета е по-блед, но жив и искрящ, ароматите са подчертано свежо плодови, интензивни, вината са с лека структура, но свежи и елегантни, киселините са осезаеми, но сочни. При ниското и високото ниво на температурата, тя доминира над останалите фактори. При нива 24°C температурата не е определяща при формиране на органолептичния профил, общия ефект е без ясно изразена тенденция.

Влиянието на разбъркването е по-слабо изразено, и то във вариантите, в които температурата не е доминиращ и определящ сензорния профил фактор. При високи нива /6 пъти/ при ниски температури на ферментация, разбъркването компенсира по-слабата екстракция, напълва структурата, без да огрубява вкуса. При средното ниво /4 пъти/ на разбъркването не се отчита тенденция. Ниското ниво на разбъркване /2 пъти/ при високите температури до някъде намалява огрубяването във вкуса, а при ниските температури му придава игривост и свежест.

Посевното количество в средно и горно ниво /3%; 4%/ спомага за структуриране на тялото на виното чрез по-интензивна ферментация и алкохолообразуване. Ниското ниво на посевен материал / 2%/ води до слаби аромати, леки до оголени структури, повече киселини.

На базата на общението на получените от математическите модели и органолептичния анализ резултати при условията на планиран факторен експеримент, може да се препоръчат следните режими за винификация на гроздова каша от сорта Вранец с ново изолирания и селектиран местен щам F-78:

- За производство на типичните за района високоекстрактивни вина, с интензивен рубинен цвят, със синкави нотки, със средно интензивни аромати с доминация на зрели и сушени плодове, подправкови нюанси, плътна структура, сладникави и меки танини, средно интензивни плодово-подправкови вкусови аромати, потенциал в послевкуса препоръчваме температура на ферментация в диапазона 20-24°C, интензивен режим на разбъркване /5-6 пъти за 24 часа/, посевно количество 3-4%.

- За производство на комерсиални, за бърза консумация като млади, вина тип „Божоле”, с по-слабо рубинено обагряне, с интензивни игриви свежо плодови аромати, с леки, но елегантни тела, сочни и игриви киселини, препоръчваме ферментация строго при 20°C, умерено разбъркване/ 3-4 пъти за 24 часа/, посевно количество 3-4%.

На Таблица 2 са представени резултатите от физико-химичния състав на полупромишления вариант вино от сорта Вранец, произведен с F-78, а на Фигура 5 е спайдър-диаграмата на сензорния му профил.

Стойностите на показателите говорят за протекла чисто и до край алкохолна ферментация, натрупване на високи концентрации алкохол и сухи вещества, мощно обагряне и отлична фенолна запасеност, даваща възможност за стареене.

Реално получения коефициент на превръщаемост на захарите в алкохол е 0,589, което оценяваме като високоефективно в производствени условия. Ниската стойност на летливата киселинност и то при протекла ЯМКФ, потвърждава подходящия метаболизъм на селектирания щам.

Отчитаме осезаема разлика в количеството на мономерните антоциани и ОФС в опитното вино в сравнение с вариантите от планирания експеримент. Това се дължи на по-големия обем на партидата, значително по-интензивните



условия за екстракция чрез системата за рецикулация, с която е съоръжен ферментационния резервоар. Мономерните антоциани са около 14 % повече, а ОФС с около 19% повече. Въпреки това отчитаме отлично съотношение на съставките на цвета с подчертана доминация на червената – 61%. Тези стойности, заедно с ниската стойност на нюанса Т /0,45/ и високата стойност на показателя dA% / 69%/ характеризират цвета като жив, искрящ, интензивен рубинено червен, голяма част от антоцианите са във флавилиева форма и имат висока багреща способност. За това спомага предпазването от мощно окисление в хода на ферментацията и по-високата киселинност на пробата. От съществено значение е и поведението на селектирания щам дрожди F-78. Както и в предишните етапи на експеримента, той спомага за екстрахирането на багрилните вещества, не атакува багрилната материя, проявява ниска β-глюкозидазна активност и е подходящ за производство на червени вина.

Таблица 2

**Физико-химичен състав на вино от сорта
Вранец 2012 /полупромишлен вариант/**

N	Показатели	Стойности
1.	Алкохол, % об.	13,5
2.	Захари, [mg/dm ³]	1,76
3.	Титруеми к-ни, [g/dm ³]	6,29
4.	Летливи к-ни, [g/dm ³]	0,49
5.	Общ екстракт, [mg/dm ³]	29,27
6.	Антоциани, [mg/dm ³]	708
7.	ОФС, [mg/dm ³]	3574
8.	ВА, [mg/dm ³]	21
8.	Алдехиди, [mg/dm ³]	9
10.	Естери, [mg/dm ³]	153
11.	IC, [абс. единици]	22,69
12.	T	0,45
13.	% ₄₂₀	27,9
14.	% ₅₂₀	61,4
15.	% ₆₂₀	10,7
16.	dA%, [%]	69

Полупромишления вариант през 2012 година беше анализиран за общи групи летливи компоненти, продуцирани от дрождения щам. Концентрациите на алдехидите са в ниски стойности, което създава условия за чистота и ефирност на аромата, потвърждава установеното при анализа на багрилните вещества, че в хода на ферментацията не е допуснато окисление. Склонността на щам F-78 да образува алдехиди е ниска, което оценяваме строго положително.

Висшите алкохоли са в ниска концентрация, а естерите в средна, което в комбинация намалява ферментационните нотки, а засилва и подчертава плодовите нюанси в аромата. Това е положително за виното и подчертава типичността на сорта.



Фиг.5 Органолептичен профил на вино от сорта Вранец 2012 /полупромишлен вариант/

Сензорния профил, представен на Фигура 5, визуализира органолептичните специфики на опитното вино. Той напълно се съгласува с установените стойности на анализирания показател и е доста типичен за вината от сорта Вранец от района на Тиквеш.

Физико-химичния и сензорен профил на полупромишленото вино от сорта Вранец потвърждава, че селектирания местен щам винени дрожди F-78 провежда интензивна, чиста, доведена до край алкохолна ферментация, с него се получават вина, подчертаващи типичността на местния сорт – наситен цвят, наситен плодово-подправков аромат, плътно тяло, потенциал за стареене, потенциални танини. Този щам се препоръчва да бъде прилаган за производство на качествени регионални вина от района на Тиквеш.

Заклучение

На базата на общените резултати от органолептичния анализ на опитните вина, произведени при условията на планиран факторен експеримент от гроздова каша от сорта Вранец с новоизолирания и селектиран местен щам F-78 могат да се направят следните изводи:

1. Върху органолептичния профил на опитните вина най-силно влияе температурата, особено на ниските и високите нива на вариране, по-слабо рецикулацията и още по-слабо посевното количество. Температурата на ниските нива стимулира свежите плодови аромати, на високите - уплътняване на структурата на вината. Рецикулацията на високи нива компенсира



слабата екстракция от ниски температури на ферментация, а на ниските генерира леки и финни структури на опитните вина;

2. Оптимизирани са режими на ферментация на гроздова каша от сорта Вранец с шам F-78. За получаване на екстрактивни вина с потенциал се препоръчва температура на ферментация в диапазона 20-24°C, интензивен режим на разбъркване /5-6 пъти за 24 часа/, посевно количество 3-4%. За производство на млади вина – тип „Божоле“, се препоръчва ферментация строго при 20°C, умерено разбъркване/ 3-4 пъти за 24 часа/, посевно количество 3-4%;

3. Физико-химичният състав и сензорният профил на полупромишлената партида вино потвърждават, че селектирания местен шам винени дрожди F-78 провежда интензивна, чиста, доведена до край алкохолна ферментация, с него се получават вина, подчертаващи типичността на местния сорт – наситен цвят, наситен плодово-подправков аромат, плътно тяло, потенциал за стареене.

4. Селектирания местен шам винени дрожди F-78 се препоръчва да бъде прилаган за производство на качествени регионални вина от района на Тиквеш.

Литература

- [1]. Проданова Н. (2008) – Дегустацията или как да опознаем виното, 2008, „Икономедия“, София, 115-118
- [2]. Родина Т. Г. (2004) – Сензорный анализ продовольственных товаров, Москва, 2004, 3.1.
- [3]. Спасов Хр., Митев П., Стоянов Н., Благоева Н., Запрянова П., „Селекция винных дрожжей для производства красных вин из региона Поморие.“ Научни трудове Донецки национален университет по икономика и търговия, Украйна, 2011 г., бр.26 стр.459-466.
- [4]. Стоянов Н., Благоева Н., Митев П., Спасов Хр., 2009. Проучване влиянието на дъбова дървесина от зимен дъб (*Q. sessilis*; *Q. Petraea*) върху органолептичните характеристики на червени вина. Лозарство и винарство, 2009, кн.6, 13-19
- [5]. Стоянов Н., С. Кемилев, Х. Спасов, П. Митев. 2004. Влияние на режима на винификация върху степента на екстракция на фенолни съединения от твърдите части на гроздето при производството на червени вина. Лозарство и винарство, 5, 21-27.
- [6]. Спасов Х., В. Бамбалов, Ф. Годорова. 2005. Влияние на дрождите и условията на ферментация

върху киселините на виното. Лозарство и винарство, 5, 39-43

[7]. Чобанов Я., Г. Бамбалов, Хр. Спасов, В. Давид, М. Гийу-Бенатие, Е. Александър – Селекция на винени дрожди и определяне на клоновото им разнообразие. „Лозарство и винарство“, 2008, кн.1, 24-32

[8]. Bafrcova P., D. Šmogrovičova, T. Foltin, I. Slavikova, J. Patkova. 2000. Skrining kmeňov *Saccharomyces cerevisiae* pre etanolovu fermentaciu vysoko koncentrovanych substratov. Czech Journal of Food Science, vol. 18, 4, 129-136

[9]. Beltran i Casellas G. 2005. Effect of Low temperature Fermentation and Nitrogen Content on Wine Yeast Metabolism. Dissertation submitted by Universitat Rovira i Virgili, Facultat d'Enologia, department de Bioquímica i Biotecnologia, Tarragona, Spain, pp 248, <http://www.tdx.cat/TDX-0922105-094617>

[10]. Calderon F., F. Varela, E. Navascues, B. Colomo, M. Gonzalez, J. Suarez. 2001. Influence of pH and temperature in the biosynthesis of malic acid in wines by *Saccharomyces cerevisiae*. Bulletin de l'O.I.V., vol. 74-845-846, Juillet-Août, 475-484

[11]. Charoenchai C., G. Fleet, P. Henschke. 1998. Effects of Temperature, pH, and Sugar Concentration on the Growth Rates and Cell Biomass of Wine Yeast. American Journal of Enology and Viticulture, vol. 29, 3, 283-288.

[12]. Chen L.Z., S.K. Nguang, X.D. Chen. 2006. Modelling and Optimization of Biotechnological Processes. Artificial Intelligence Approaches, Book series Studies in Computational Intelligence, vol.15, J. Kacprzyk (Editor-in-chief), Springer, Berlin

[13]. Comitini F., M. Ciani. 2006. Survival of inoculated *Saccharomyces cerevisiae* strain on wine grapes during two vintages. The Society for Applied Microbiology, Letters in Applied Microbiology, 42, 248-253

[14]. Cortez P., A., Cerderia, F. Almeida, T. Matos, J. Reis. 2009. Modeling wine preferences by data mining from physicochemical properties. Decision Support Systems, vol.47, 547-553

[15]. Kostov G., T. Yoncheva, H. Spassov, P. Koprinkova-Hristova, N. Stoyanov, V. Naydenova, Neural network models for quality assessment of red wines, Preprints of the IFAC Workshop Dynamics and Control in Agriculture and Food Processing, ISBN: 978-954-9641-54-7, 2012, 113-118

[16]. Molina A., J. Swiegers, C. Varela, I. Pretorius, E. Agosin. 2007. Influence of wine fermentation temperature on the synthesis of yeast-derived volatile aroma compounds. Applied Microbiology and Biotechnology, vol. 77, 3, 675-687