



Сензорна и аналитичка евалуација на вино

проф. д-р Виолета Иванова - Петропулос

Виолета Иванова-Петропулос

**СЕНЗОРНА И АНАЛИТИЧКА ЕВАЛУАЦИЈА НА
ВИНО**

Front cover
Предна страница, А4

Штип, 2019

проф. д-р Виолета Иванова–Петропулос

СЕНЗОРНА И АНАЛИТИЧКА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВИНО

Автор

проф. д-р Виолета Иванова - Петропулос

СЕНЗОРНА И АНАЛИТИЧКА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВИНО

Рецензенти:

проф. д-р Боримир Војноски
проф. д-р Марина Стефова

Лектор:

Слаѓан Спасовски

Техничко уредување:

Виолета Иванова-Петропулос

Графичко уредување:

Александар Колов

Издавач:

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

663.2(075.8)

ИВАНОВА - Петропулос, Виолета

Сензорна и аналитичка евалуација на вино [Електронски извор] /
Виолета Иванова - Петропулос. - Штип : Универзитет "Гоце Делчев"-Штип,
Земјоделски факултет, 2018

Начин на пристап (URL): <https://e-lib.ugd.edu.mk/784>. - Текст во PDF
формат, содржи 220 стр., илустр. - Наслов преземен од екранот. - Опис на
изворот на ден 18.12.2018. - Библиографија; стр. 211-221

ISBN 978-608-244-586-1

а) Евалуација на вино - Сензорна и аналитичка - Високошколски учебници
COBISS.MK-ID 109160458

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ



проф. д-р Виолета Иванова - Петропулос

СЕНЗОРНА И АНАЛИТИЧКА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВИНО

Штип, 2019

На мојата ќерка ДОРОТЕА

СОДРЖИНА

ПРЕДГОВОР

1. ВОВЕД ВО СЕНЗОРНАТА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВИНОТО	2
1.1. Видови компоненти коишто влијаат на сензорните својства на вината	4
<i>Алкохол (Етанол)</i>	4
<i>Обоени супстанции</i>	4
<i>Слатки компоненти</i>	5
<i>Испарливи компоненти</i>	6
<i>Кисели компоненти</i>	7
<i>Солени компоненти</i>	8
<i>Горчливи компоненти</i>	8
1.2. Сензорна евалуација на виното	9
2. ВИЗУЕЛНА ПЕРЦЕПЦИЈА (ИЗГЛЕД)	17
2.1. Боја	17
<i>Црвени вина</i>	20
<i>Розе вина</i>	21
<i>Бели вина</i>	21
2.2. Бистрина	23
2.3. Вискозност	24
2.4. Солзи (нозе)	24
2.5. Талог	26
2.6. Пенливост	26
3. МИРИС	28
3.1. Олфактометриски систем	28
3.2. Олфактометриска фаза	29
3.3. Класификација на мирисите на виното	30
3.4. Миризливи компоненти во виното	32
<i>Киселини</i>	32
<i>Алкохоли</i>	32
<i>Алдехиди и кетони</i>	33
<i>Естри</i>	33
<i>Сулфурни соединенија</i>	34
<i>Лактони</i>	34
<i>Терпени</i>	34
<i>Испарливи феноли</i>	35
<i>Пиразини</i>	35
3.5. Плунка	35
3.6. Непријанти мириси (off-odors)	36
3.7. Опис на аромите	37
3.8. Постапка за оценување на мирис	38
4. ВКУС	44
4.1. Сладок вкус	44
4.2. Кисел вкус	45
4.3. Солен вкус	46
4.4. Горчлив вкус	47
4.5. Перцепција на вкусови	47
4.6. Карактеристични вкусови	48
<i>Карактеристични вкусови за белите вина</i>	48

<i>Карактеристични вкусови за црвените вина</i>	49
4.7. Чувство во уста	49
<i>Битерност и астригентност</i>	49
4.8. Постапка за определување на вкусот на виното	50
5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ВИНАТА И СЕНЗОРНА АНАЛИЗА	53
5.1. Сензорни оценувачи (дегустатори)	53
<i>Избор на дегустатори</i>	54
<i>Број на дегустатори</i>	54
5.2. Организација на просторот за сензорна анализа	55
<i>Просторија за сензорна анализа на вино</i>	55
<i>Број на вина</i>	59
<i>Прибор за дегустација</i>	59
<i>Влијание на температурата врз сензорната анализа на вино</i>	61
<i>„Дишење“ на виното</i>	61
<i>Повторување на анализата</i>	62
5.3. Правила за дегустирање	62
6. МЕТОДИ ЗА СЕНЗОРНО ОЦЕНУВАЊЕ	65
6.1. Вовед	65
6.2. Описни (дескриптивни) тестови	66
<i>Едноставен описен тест</i>	67
<i>Квантитативен описен тест</i>	68
<i>Консензус тест</i>	68
<i>Независен тест</i>	69
6.3. Тестови на разлика	69
<i>Парен тест (тест по парови)</i>	69
<i>„Дуо-трио“ тест</i>	70
<i>Троен тест (тест на триаголник)</i>	70
<i>„Два од пет“ тест</i>	70
<i>„А или не е А“ тест</i>	71
6.4. Скали и рангови/категории	71
<i>Дескриптивна скала</i>	72
<i>Нумеричка скала</i>	72
<i>Слободна мерна скала</i>	72
6.5. Статистичка анализа	73
6.6. Типови на дегустација	73
6.7. Формулари за дегустација	74
<i>Формулар за основна дегустација</i>	74
<i>Формулар за дегустација во винарска визба</i>	74
<i>Дегустација за квантитативно вреднување на некои основни параметри</i>	75
<i>Дегустација со бодирање</i>	75
7. ВОВЕД ВО АНАЛИТИЧКИТЕ МЕТОДИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВИНОТО	82
7.1. Вовед	82
7.2. Волуметриски методи	83
7.3. Спектроскопски методи	85
7.3.1. <i>UV/Vis спектрофотометриски методи</i>	85
7.3.2. <i>Атомска спектроскопија</i>	88
7.4. Хроматографски методи	89
7.4.1. <i>Високоефикасна течна хроматографија (HPLC)</i>	89

7.4.2. Гасна хроматографија	93
7.5. Подготовка на примероците	94
8. ХЕМИСКИ СОСТАВ НА ВИНОТО	101
ОIV МЕТОДИ И ПРАВИЛНИК ЗА КВАЛИТЕТ НА ВИНО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	
8.1. Вовед	101
8.2. Хемиски состав на виното	101
Вода	101
Алкохол (етанол)	102
Органски киселини	104
Испарливи киселини	105
Шеќери	106
Полифеноли	109
Минерални материји	114
Витамини	114
Ароми	115
Биогени амини	122
Други компоненти	124
8.3. Интернационална организација за лоза и вино (ОИВ)	125
8.3.1. Прирачник на интернационални методи за анализа на вино (<i>Compendium of International Methods of Wine Analysis</i>)	126
8.4. Правилник за методите на анализа за утврдување на хемискиот состав на вината на Република Македонија	126
9. ОСНОВНИ МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ХЕМИСКИОТ СОСТАВ И КВАЛИТЕТОТ НА ВИНОТО	130
9.1. Вовед	130
9.1.1. Етанол	132
Определување на алкохол со дестилација	132
Определување на алкохол со ебулиометар	133
Определување на алкохол со помош на пикнометар	133
9.1.2. Сув екстракт	134
9.1.3. Киселост на виното и pH	134
9.1.4. Вкупна киселост	137
9.1.5. Вкупен и слободен SO ₂	137
9.1.6. Испарливи киселини	138
9.1.7. Редуцирачки шеќери	138
9.2. Чување записи	139
10. СПЕКТРОСКОПСКИ МЕТОДИ	141
СПЕКТРОФОТОМЕТРИСКИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗА НА ВИНО И АТОМСКА СПЕКТРОСКОПИЈА	
10.1. Вовед во спектроскопските методи	141
Електромагнетен спектар	141
10.2. Спектрофотометрија	142
10.2.1. Примена на спектрофотометриските методи за анализа на виното	143
10.3. Атомска спектроскопија	149
10.3.1. Атомската апсорпциона и емисиона спектроскопија	149
10.3.2. Метали во вино и грозје	153
10.3.3. Методи за подготовка на примероците за анализа на елементи	154
10.3.4. Примена на спектроскопските техники за анализа на метали во вино и алкохолни пијалаци	155

11. ХРОМАТОГРАФСКИ МЕТОДИ	163
11.1. Вовед	163
11.1.1. <i>Процес на разделување</i>	163
11.1.2. <i>Карактеристични величини во хроматографските техники</i>	165
11.1.3. <i>Класификација на хроматографските техники</i>	166
11.1.4. <i>Состав на HPLC системот</i>	169
11.2. Примена на HPLC за анализа на вино и грозје	173
11.3. Гасна хроматографија	176
11.3.1. <i>Составни делови на гасен хроматограф</i>	177
<i>Гас носач</i>	177
<i>Инјектор</i>	178
<i>Колони за гасна хроматографија</i>	179
<i>Печка</i>	180
<i>Детектори</i>	180
11.3.2. <i>Примена на гасната хроматографија за анализа на грозје и вино</i>	183
12. МАСЕНА СПЕКТРОМЕТРИЈА (LC-MS, MALDI-TOF-MS)	190
12.1. Вовед	190
12.2. Масена спектрометрија	190
12.2.1. <i>Масен спектрометар</i>	191
12.2.1.1. <i>Електронска јонизација (EI)</i>	193
12.2.1.2. <i>Хемиска јонизација</i>	194
12.2.1.3. <i>Хемиска јонизација при атмосферски притисок (APCI-Atmospheric pressure chemical ionization)</i>	194
12.2.1.4. <i>Фотојонизација при атмосферски притисок (APPI)</i>	195
12.2.1.5. <i>Електроспреј јонизација (ESI)</i>	195
12.2.1.6. <i>Матрично потпомогната јонизација со ласерска десорпција (MALDI)</i>	196
12.2.2. <i>Примена на LC-MS за анализа на полифеноли</i>	196
12.2.3. <i>Масени спектри на позначајни полифеноли</i>	199
12.3. MALDI-TOF-MS (Матрично потпомогната јонизација со ласерска десорпција поврзана со масена спектрометрија со време на прелетување)	202
12.3.1. <i>Принцип на MALDI-TOF-MS</i>	202
12.3.2. <i>Својства на MALDI матрици</i>	204
12.3.3. <i>Техники за подготовка на примероците</i>	205
ЛИТЕРАТУРА	210

ПРЕДГОВОР

Учебникот „Сензорна и аналитичка евалуација на вино“ е наменет за студентите од првиот циклус на студии, од студиската програма Енологија, на Земјоделскиот факултет, при Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип. Ова е прв учебник од оваа област што е објавен во нашата земја и содржи многу корисни информации за потребите на едукација во областа на енологијата, не само за студентите од модулот Енологија, туку и за пошироката јавност, главно вклучувајќи ги лицата кои работат во областа на винарството во Македонија.

Од содржински аспект, учебникот содржи 12 тематски целини (поглавја).

Во *првото поглавје* од учебникот се опишува поимот „сензорна анализа на виното“ и значењето на сензорното оценување на вината, се дава детален опис на различните видови компоненти коишто влијаат на сензорните својства на виното и се опишуваат техниките за сензорно оценување на виното.

Во *второто поглавје* се разработува визуелната перцепција, што е прв чекор на набљудување на виното со помош на сетилото за вид. Обработени се елементите за оценување во оваа фаза: боја, бистрина, вискозност, солзи, талог, пенливост и мекост.

Фазата *мирис* се разработува во *третото поглавје*, каде што се објаснува офлактометрискиот систем и постапката за оценување на мирисот. Извршена е класификација на мирисите и објаснето е влијанието на миризливите компоненти во виното.

Четвртото поглавје на учебникот се однесува на утврдување на вкусот и чувство во уста, како и опишување на локациите на главните рецептори на сетилото за вкус за: слатко, солено, кисело и горчливо.

Оценувањето на вината и сензорната анализа се обработени во *петото поглавје*. Во ова поглавје, опишани се барањата за сензорни оценувачи (дегустатори) како и нивниот избор и потребниот број, а потоа се опишани и организацијата и просторот што се потребни за реализација на сензорната анализа.

Методите на сензорно оценување се обработени во *шестото поглавје*. Тие се поделени во три групи: описни (дескриптивни) тестови, тестови на разлика и скали и рангови/категории, (детално разработени и објаснети).

Во *седмото поглавје* даден е *вовед во аналитичките методи за евалуација на виното*, при што се нагласува дека во текот на сите фази на производството на вино потребни се точни аналитички мерења. Основните хемиски методи главно се користат за рутински анализи, за да се потврди дека хемискиот состав на виното е во согласност со законот и правилниците, а пософистицираните техники се користат во научните истражувања за осознавање на хемискиот состав на грозјето и виното.

Во *осмото поглавје* се разработува *хемискиот состав на виното*, со посебен осврт на сите компоненти или групи на компоненти што се присутни и се значајни во виното. Хемискиот состав на виното се регулира со Закон за виното, а методите коишто се применуваат за анализа на виното се согласно Правилник за методите на анализа за утврдување на хемискиот состав на вината на Република Македонија.

Основните методи за определување на хемискиот состав и квалитетот на виното се разработени во *поглавјето девет*. Овде се опишани принципите на основните методите со коишто се определува квалитетот на виното, вклучувајќи определување на етанол, сув екстракт, киселост на виното и рН, вкупна киселост, вкупен и слободен SO₂, испарливи киселини и редуцирачки шеќери.

Во *десеттото поглавје* се разработуваат две спектроскопски техники кои имаат широка примена за анализа на вино, *спектрофотометрија* и *атомска*

спектроскопија. Опишани се спектрофотометриски методи за определување на вкупни полифеноли, како и на флавоноиди, флаван-3-оли и проантоцијанидини, како супстанции од интерес во виното. Опишани се и атомската апсорпциона и атомската емисиона спектроскопија со индуктивно спрегната плазма за анализа на метали во вино и грозје.

Основните принципи и примени на хроматографските методи за анализа на виното се опишуваат во *единаесеттото поглавје*. Објаснети се принципите на двете најкористени аналитички сепарациони техники: течна и гасна хроматографија. Овој дел содржи резултати за органски киселини, антоцијани, биогени амини и испарливи соединенија во македонски вина од истражувања спроведени од авторот.

Во последното, *дванаесетто поглавје*, опишана е *масената спектрометрија*, како модерна и ефикасна техника со големо значење во истражувањата од областа на лозарството и енологијата. Опишани се најзначајните и најмоќните техники поврзани со масена спектрометрија, LC-MS, GC-MS и MALDI-TOF-MS, чии основни принципи се поткрепени со сопствени резултати од истражувањата на авторот со нивна примена за анализа на виното.

Благодарност до рецензентите

Ја изразувам мојата голема благодарност на рецензентите, проф. д-р Боримир Војноски (професор во пензија) и проф. д-р Марина Стефова за корисните совети и сугестии при изработката на учебникот.

Авторот