

**Денови на Станушина – Општина Кавадарци
6-8 Мај, 2022**

Полифенолен профил на вина од сортата Станушина

Виолета Иванова Петропулос

Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип



СТАНУШИНА

- **Единствената автохтона македонска сорта на грозје.**
- Од оваа сорта на грозје се произведуваат црвени и розе вина.
- Во светската литература (во базата на податоци Web of Science) постојат ограничени податоци за оваа сорта.
- Неопходно е да се посвети поголемо внимание на оваа сорта, и во делот на лозарството и во делот на производството на вино.
- Светските трендови се насочени кон создавање на **локални и природни сорти**, со типични и автентични сортни карактеристики.
- Луѓето избираат вино различно од другите вина, од различни причини: **географски, економски и културни.**





ВИНО

- ВИНО е пијалак добиен при алкохолна ферментација на гроздов сок со помош на квасец, проследено со определен период на зреење.
- Виното е сложена смеша од голем број соединенија како што се: јаглехидрати, алкохоли, алдехиди, естери, киселини, протеини, витамини и **полифеноли: танини, антоцијани, флавоноли** кои во голема мерка придонесуваат за бојата и вкусот.





ПОЛИФЕНОЛИ

- Најважни компоненти во виното и грозјето одговорни за квалитетот на виното, но и за корисните ефекти за здравјето: **антиоксидантен, антимиڪробен, антиканцероген...**
- Ги одредуваат бојата, вкусот, астригентноста (трпкавоста) и битерноста (горчливоста) на виното.
- Одговорни се за разликите меѓу црвените и белите вина, особено за бојата и вкусот на црвените.
- Овие супстанции се присутни во различни делови на грозјето и се екстрахираат во текот на винификацијата.





ПОЛИФЕНОЛИ

ФЛАВОНОИДИ

Антоцијани

Флаван-3-оли

Флавоноли

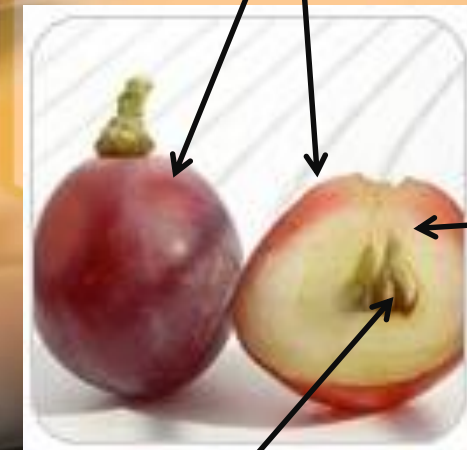
Флаволи,
Флаванони....

НЕФЛАВОНОИДИ

Фенолни
киселини

Стилбени

Лушпа: антоцијани, танини,
флавоноли

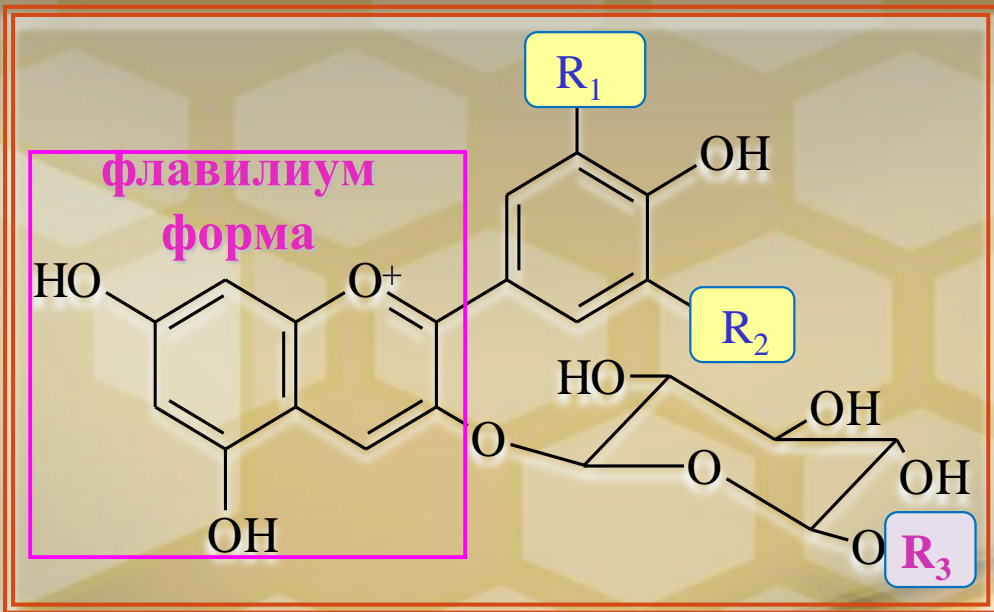


Пулпа

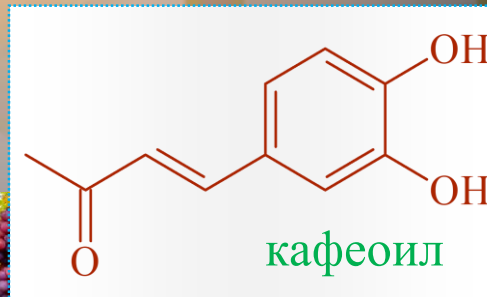
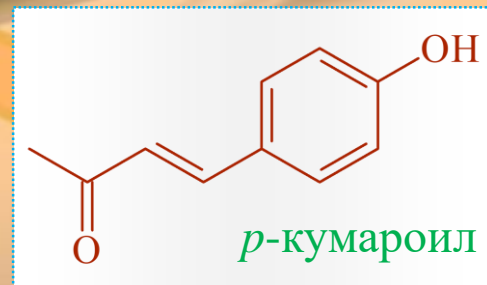
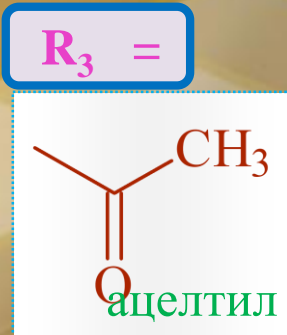
Семки: флаван-3-оли
МОНОМЕРИ



Флавоноиди - АНТОЦИЈАНИ



флавилиум форма, 96 % при pH=1.5



- Црвени компоненти одговорни за бојата на црвеното грозје и црвеното вино.
- Лоцирани се во лушките од грозјето.
- Само сортите „бојадисери“ содржат антоцијани и во пулпата).

Антоцијанидин-3-O-глк	R ₁	R ₂
Делфинидин-3-O-глк	ОН	ОН
Цијанидин-3-O-глк	ОН	Н
Петунидин-3-O-глк	ОСН ₃	ОН
Пеонидин-3-O-глк	ОСН ₃	Н
Малвидин-3-O-глк	ОСН ₃	ОСН ₃

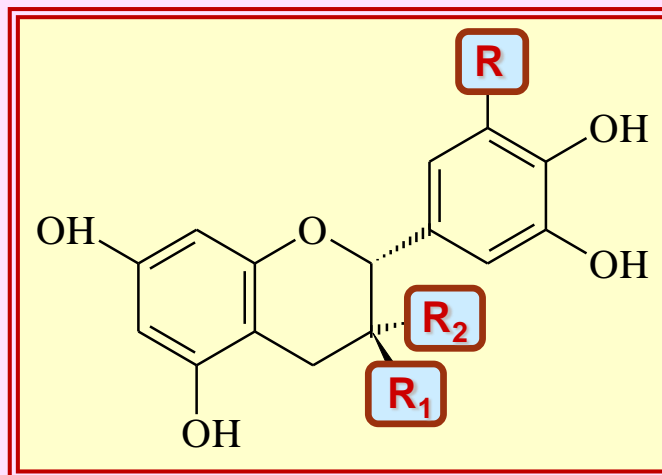
Флавоноиди - ФЛАВАН-3-ОЛИ

- ✓ **МОНОМЕРИ**
(горчливи)
- ✓ **ОЛИГОМЕРИ**
- ✓ **ПОЛИМЕРИ**

Флаван-3-ол мономери

(+)-катехин

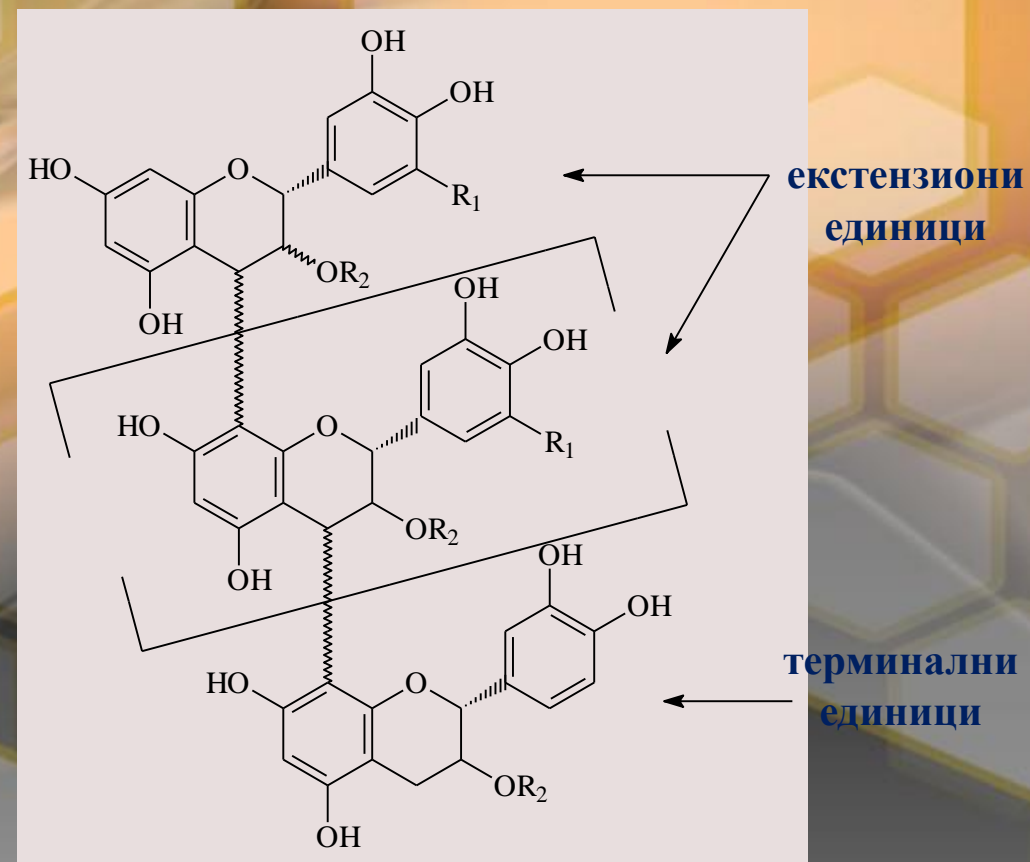
(-)-епикатехин



Флаван-3-оли	R	R ₁	R ₂	M _r
(+)-Катехин	H	OH	H	290
(-)-Епикатехин	H	H	OH	290
(+)-Галокатехин	OH	OH	H	306
(-)-Епигалокатехин	OH	H	OH	306
(-)-Епикатехин-3-галат	H	H	Огалат	442

Проантоцијанидини - кондензирани танини (астригентни)

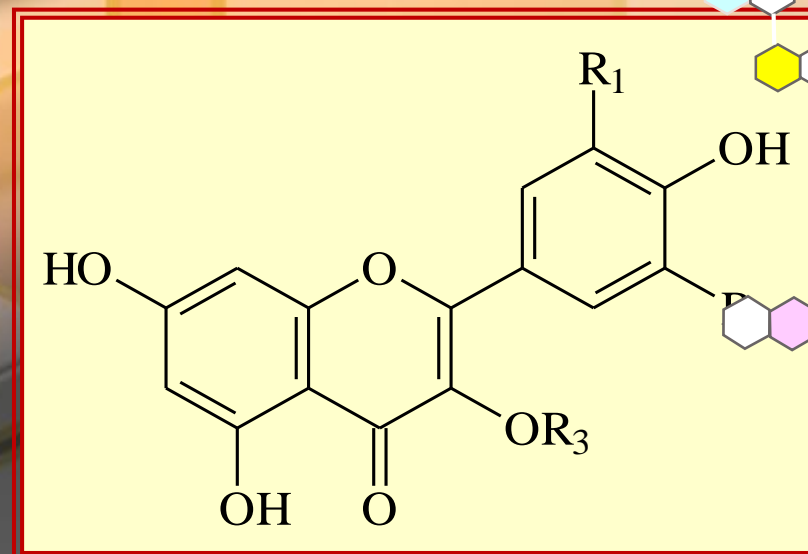
Флаван-3-ол олигомери и полимери!



Флавоноиди - ФЛАВОНОЛИ

- Лоцирани во вакуолите од лушпите (заедно со антоцијаните во црвеното грозје).
- Апсорбираат UV светлина и ги заштитуваат внатрешните ткива од негативните ефекти на сончевото UV зрачење.

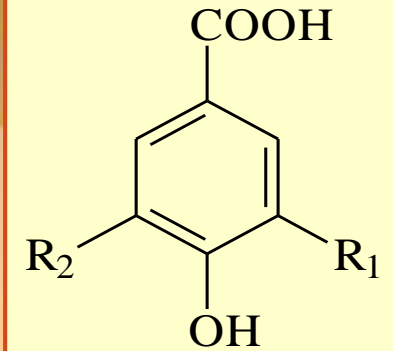
Флавоноли	R ₁	R ₂	R ₃	M _r
Мирицетин	ОН	ОН	ОН	318
Мирицетин-3-глюкозид	ОН	ОН	глюкозид	480
Мирицетин-3-глюкуронид	ОН	ОН	глюкуронид	494
Кверцетин	ОН	Н	Н	302
Кверцетин-3-глюкозид	ОН	Н	глюкозид	464
Кверцетин-3-глюкуронид	ОН	Н	глюкуронид	478
Кемферол	Н	Н	Н	286
Ларицитрин-3-глюкозид	ОСН ₃	ОН	глюкозид	494
Сирингетин-3-глюкозид	ОСН ₃	ОСН ₃	глюкозид	508
Изорамнетин	ОСН ₃	Н	Н	316
Изорамнетин-3-глюкозид	ОСН ₃	Н	глюкозид	498



Нефлавоноиди – ФЕНОЛНИ КИСЕЛИНИ

1. Хидроксibenзоеви киселини:

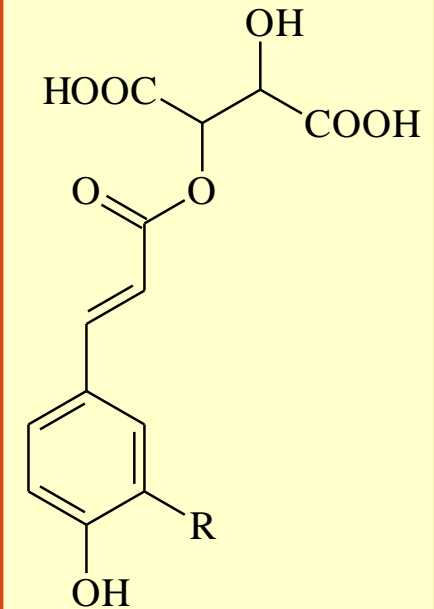
- ✓ **Галната киселина** е присутна во највисоки концентрации во виното (потекнува од грозјето, но може да се формира и со хидролиза на хидролизабилните и кондензираните танини - естри на гална киселина и флаван-3-оли).



Гална киселина

2. Хидроксициметни киселини и нивни деривати:

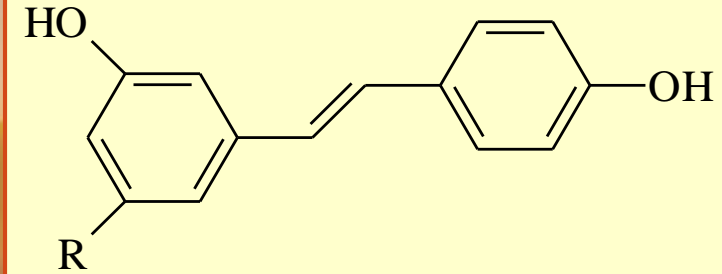
- ✓ **Кафтарна и кутарна киселина** - најзастапени во вино - високо оксидирачки компоненти кои предизвикуваат потемнување на белата шира.
- ✓ Оксидација се одвива и кај црвените вина, но поради доминантното присуство на обоените антоцијани, се прикрива оксидацијата на нефлавоноидите .



Кафтарна киселина

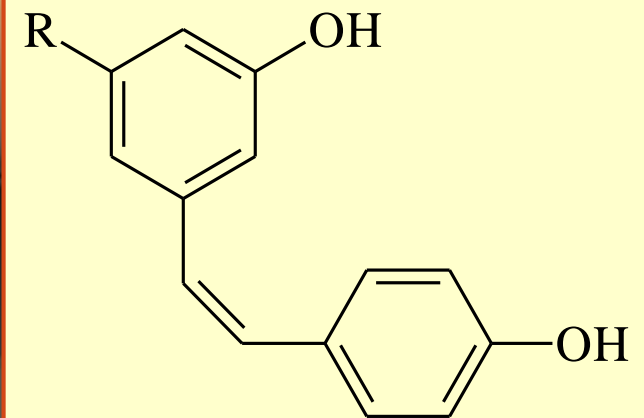
Нефлавоноиди – СТИЛБЕНИ

- Се синтетизираат во виновата лоза како одбранбен систем од фунгална инфекција, најчесто *Botrytis cinerea*, и за заштита од UV радијација.
- Во текот на винификацијата, стилбените преминуваат во виното во многу мали концентрации.
- **French paradox:** се однесува на многу ниската инциденца и стапката на смртност од исхемична срцева болест во Франција и покрај фактот што внесот на заситени масти, серумскиот холестерол, крвниот притисок и преваленцата на пушење не се пониски таму отколку на друго место.



R=OH - *trans*-ресвератрол

R=ОГлк - *trans*-пицеид



R=OH - *cis*-ресвератрол

R=ОГлк - *cis*-пицеид



Цел на истражувањето

- Да се проучи **фенолниот** состав на вина од сортата Станушина
- Да се проучи влијанието на **времето на мацерација** врз фенолниот состав



ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ

Производство на вино

- **Квасец** за ферментација, Excellence SP *Saccharomyces cerevisiae* (LamotheAbiet, Canejan/Bordeaux, France)
- 80 mg/L **SO₂**
- **Нутриенти**: 20 g/hL Oenostim activator, Lamothe-Abiet, France)

Основни хемиски параметри

Алкохол (OIVMA-AS312-01 A), **сув екстракт** (OIV-MA-AS2-03B), **специфична тежина** (OIV-MA-AS2-01), **вкупна киселост** (OIV-MAAS313-01), **испарлива киселост** (OIV-MA-AS313-02), **слободен и вкупен SO₂** (Ivanova-Petropulos and Mitrev 2014)

Спектрофотометриски анализи

- **Вкупни феноли**, 280 nm
- **Антиоксидантна активност**, DPPH метод, 515 nm
- **Боја и нијанса**: 420 nm (за определување на степен на промена на бојата во кафена), 520 nm и 620 nm (за определување на антоцијани)

HPLC анализи

HPLC систем: Dionex DX500

- **Антоцијани и сродни пигменти 9** колона Gemini RP-C18 (250 × 4,6 mm; 5 μm)
- **Хидроксициметни киселини**
- **Флаван-3-оли** колоната Aquapore ODS-300 RP-C18, (250 × 4,6 mm; 7 μm)

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

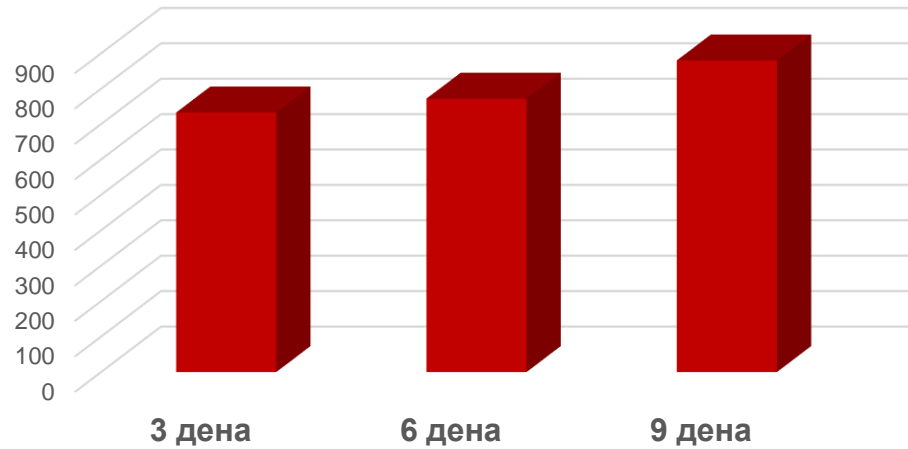
Основен хемиски состав

Вина	Станушина		
Време на мацерација (денови)	3	6	9
Алкохол (%v/v)	13,58	13,51	13,64
Вкупен сув екстракт (g/L)	27,3	26,06	26,96
Специфична тежина	0,9928	0,9924	0,9926
Испарлива киселост (g/L)	0,52	0,63	0,68
Вкупна киселост (g/L)	5,8	5,5	6,0
Слободен SO ₂ (mg/L)	15	23	42
Вкупен SO ₂ (mg/L)	59	62	68

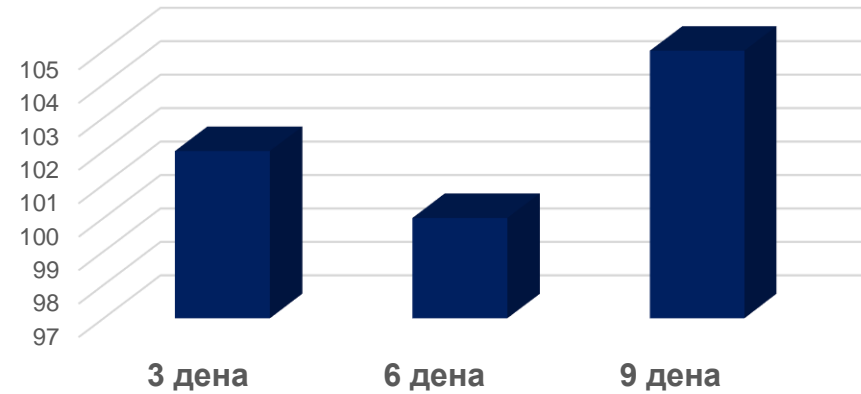
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Спектрофотометриски параметри

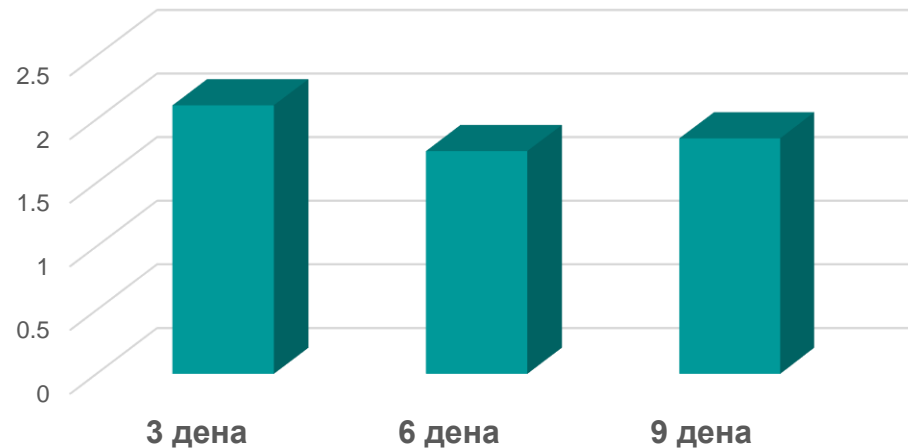
Вкупни феноли (mg/L, GAE)



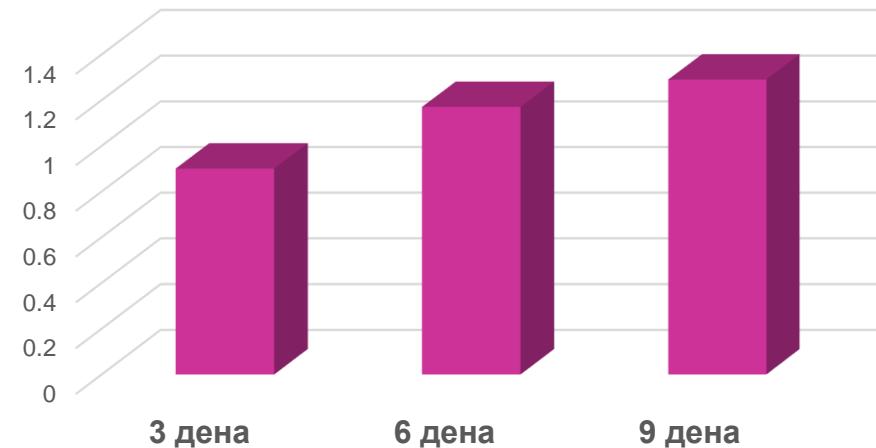
Антиоксидантна активност (mg/L TE)



Интензитет на боја

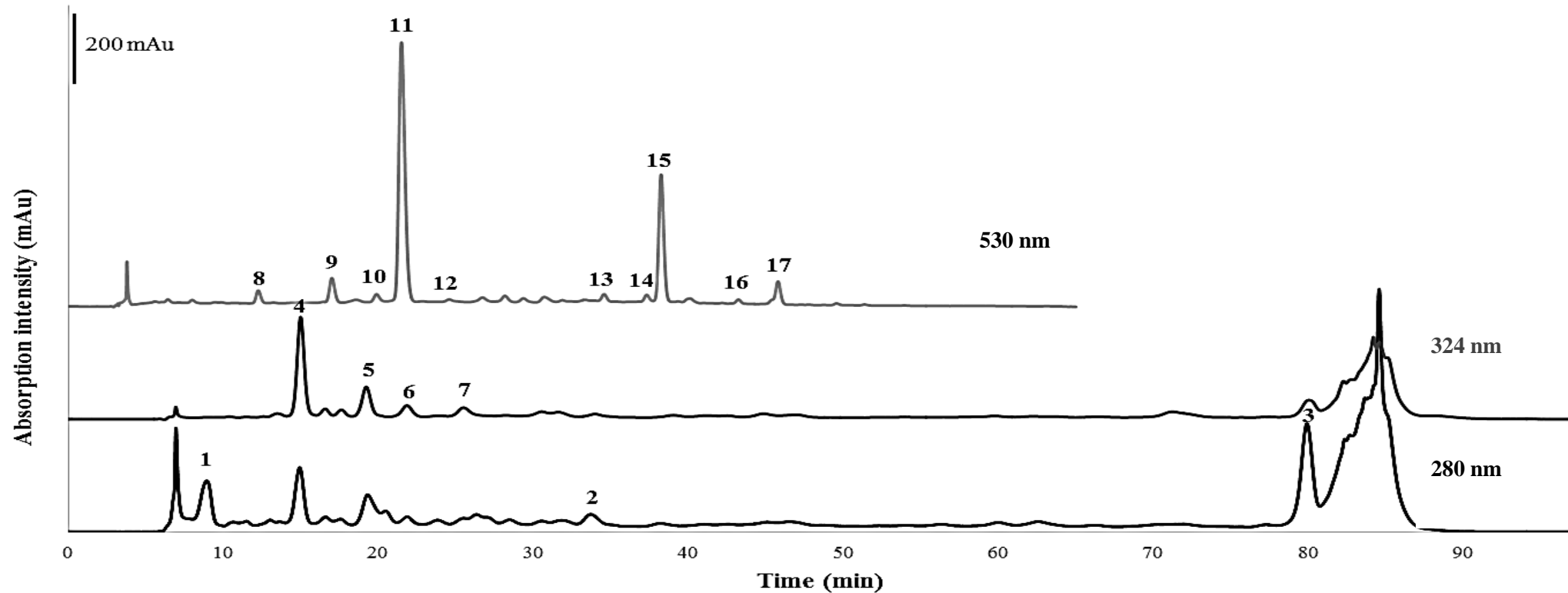


Нијанса



РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

HPLC анализи



UV-Vis хроматограм од примерок на вино Станушина

- **530 nm** за одвојување и квантификација на антоцијани (**10 соединенија**)
- **324 nm** за одвојување и квантификација на флаван 3-оли и хидроксибензоени киселини (**4 соединенија**)
- **280 nm** за одвојување и квантификација на деривати на хидроксициметни киселини (**2 соединенија**).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Квантификација на антоцијани

Вина	Станушина		
Време на мацерација	3 дена	6 дена	9 дена
Дф-Глц	n.d.	n.d.	n.d.
Пт-Глц	4,34	5,13	2,62
Пн-Глц	0,00	0,00	0,00
Мв-Глц	101	115	87,8
Вкупни Глц	105	121	90,5
Пт-АцГлц	n.d.	n.d.	n.d.
Пн-АцГлц	n.d.	n.d.	n.d.
Мв-АцГлц	9,92	10,4	7,88
Вкупни АцГлц	9,92	10,4	7,88
Пн-кумГлц	0,00	1,16	0,15
Мв-кумГлц	13,7	21,6	14,5
Вкупни кумГлц	13,7	22,7	14,6
Вкупни антоцијани	129	153	113
ΣГлц/ΣАцГлц	10,6	11,6	11,5
ΣГлц/ΣкумГлц	7,68	5,30	6,19
ΣАцГлц/ΣкумГлц	0,72	0,46	0,54



РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Квантификација на фенолни киселини и флаван-3-оли

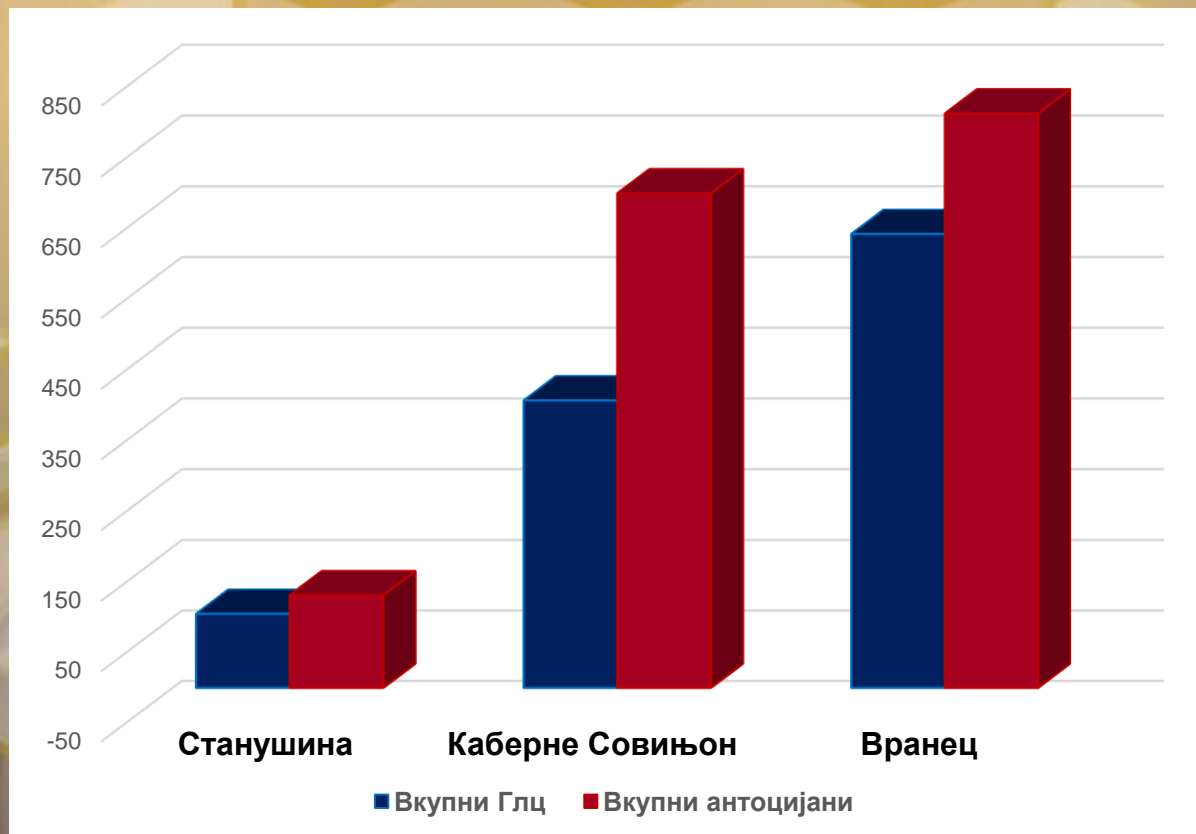
Вина	Станушина		
	3 дена	6 дена	9 дена
Врема на мацерација			
Протокатехинска киселина	18.2	n.d.	15.8
Гална киселина	67.4	141	158
Сирингитинска киселина	21.8	22	n.d.
Вкупни ХБК	107	163	174
p-Кумарна киселина	2.24	3.45	4.51
Кафтарна киселина	428	425	373
Кутарна киселина	18.5	26.2	24.4
Кафена киселина	47.7	35.7	30.1
Фертарна киселина	14.9	20.5	21.8
Вкупни ХЦК	511	511	454
Вкупни фенолни киселини	619	674	628
(+)-Катехин	21.8	22	n.d.



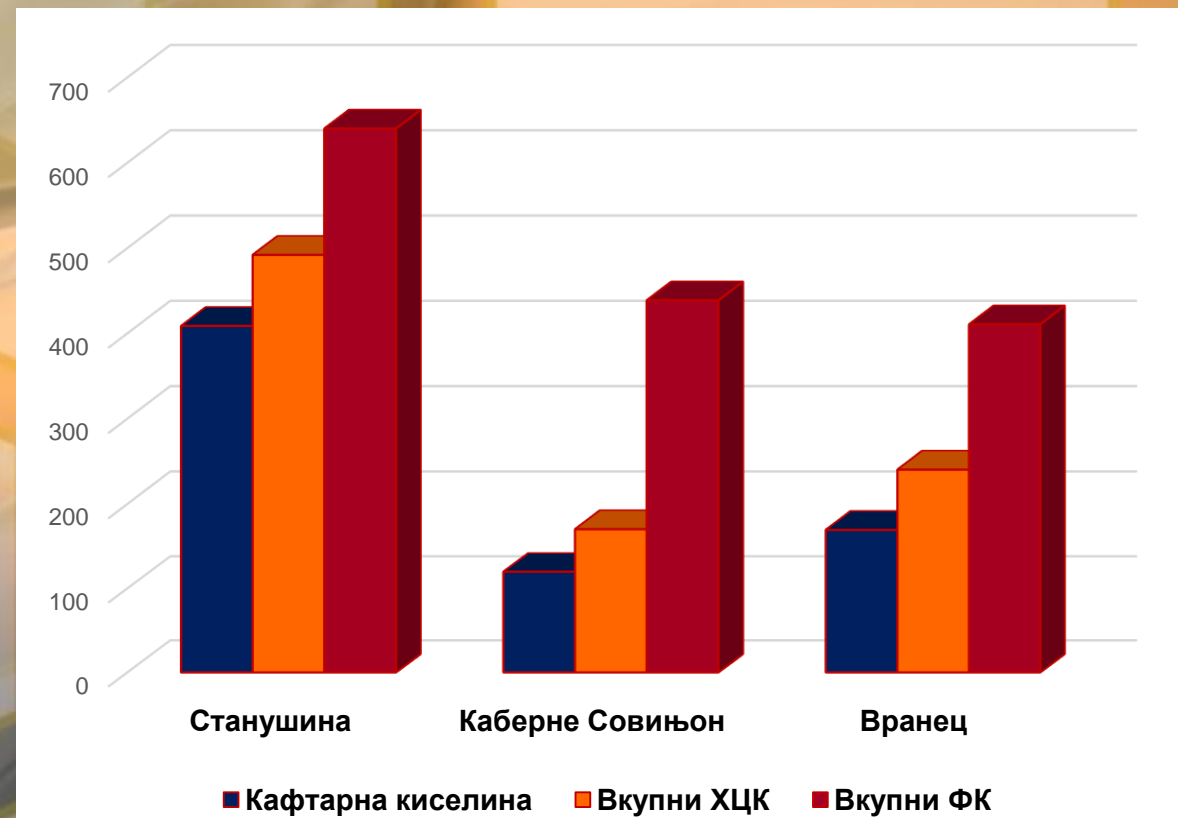
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Споредата на Станушина со Каберне Совињон и Вранец

Антоцијани



Хидроксициметни киселини





ЗАКЛУЧОК

- Вината покажаа релативно висока вредност на фенолни соединенија и антиоксидативна активност.
- Содржината на антоцијани се зголемува до максимум за време од 6 дена мацерација
- Содржината на хидроксициметните киселини достигна максимална концентрација на третиот ден од мацерацијата.
- Кај сите вина беа забележани високи вредности на антиоксидантна активност.

За прв пат, извршена е системска анализа на сортата Станушина која покажаа ниско ниво на антоцијанини, но релативно високо количество на хидроксициметни киселини и висока вредност на антиоксидантната активност што ѝ дава потенцијал на оваа сорта за производство на високо квалитетни вина.



БЛАГОДАРНОСТ до организаторите на настанот:
Тиквешки семејни винарии
Општина Кавадарци



Со вино и надеж, сè е можно

With wine and hope, anything is possible



Ви благодарам на вниманието!