



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Всероссийский национальный научно-исследовательский институт  
виноградарства и виноделия «МАГАРАЧ» РАН»

**Доклад по теме: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ИГРИСТЫХ ВИН НА БАЗЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ  
ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ «ВИНОГРАД –  
ВИНОМАТЕРИАЛ – ИГРИСТОЕ ВИНО» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
БИОТИЧЕСКИХ, АБИОТИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

**Этап 2021 г. : . Разработать «Методологию формирования качества  
игристых вин на основе использования новых сортов винограда, в т.ч.  
селекции института «Магарач», селекционных штаммов дрожжей из  
коллекции института «Магарач», различных сахаросодержащих  
компонентов, отечественных и зарубежных вспомогательных  
материалов», начиная от сырья и завершая готовой продукцией»**

***ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ***

**Руководитель темы: Макаров А.С.**

**Отв. исполнитель: Лутков И.П.**

**Исполнители: Шмигельская Н.А., Сивочуб Г.В.,**

**Максимовская В.А., Белякова О.М., Тимошенко Е.А.**

**Целью** научно-исследовательской работы явилось совершенствование отечественной сырьевой базы и расширение ассортимента конкурентоспособных игристых вин на основе установления закономерностей формирования их качества в зависимости от ампелоэкологических и биотехнологических факторов.

## Задачи НИР на 2019-2021 г.:

- установить диапазоны основных и дополнительных физико-химических показателей, влияющих на формирование качества игристых вин;

- выявить и обосновать критериальные показатели, участвующие в формировании качества игристых вин;

- разработать «Методологию формирования качества игристых вин на основе использования новых сортов винограда, селекционных штаммов дрожжей, сахаросодержащих компонентов и вспомогательных материалов».

**Научная новизна НИР** - получены закономерности изменения основных и дополнительных показателей в системе «виноград – виноматериал - игристое вино» в зависимости от ампелоэкологических факторов, селекционных штаммов дрожжей, сахаросодержащих компонентов, вспомогательных веществ при производстве игристых вин.

Исследования выполняли на базе лаборатории игристых вин, а также лабораторий: тихих вин, коньяков, химии и биохимии вина, микробиологии. Исследования проводили с помощью методов планирования экспериментов, а обработку полученных данных - математической статистики.

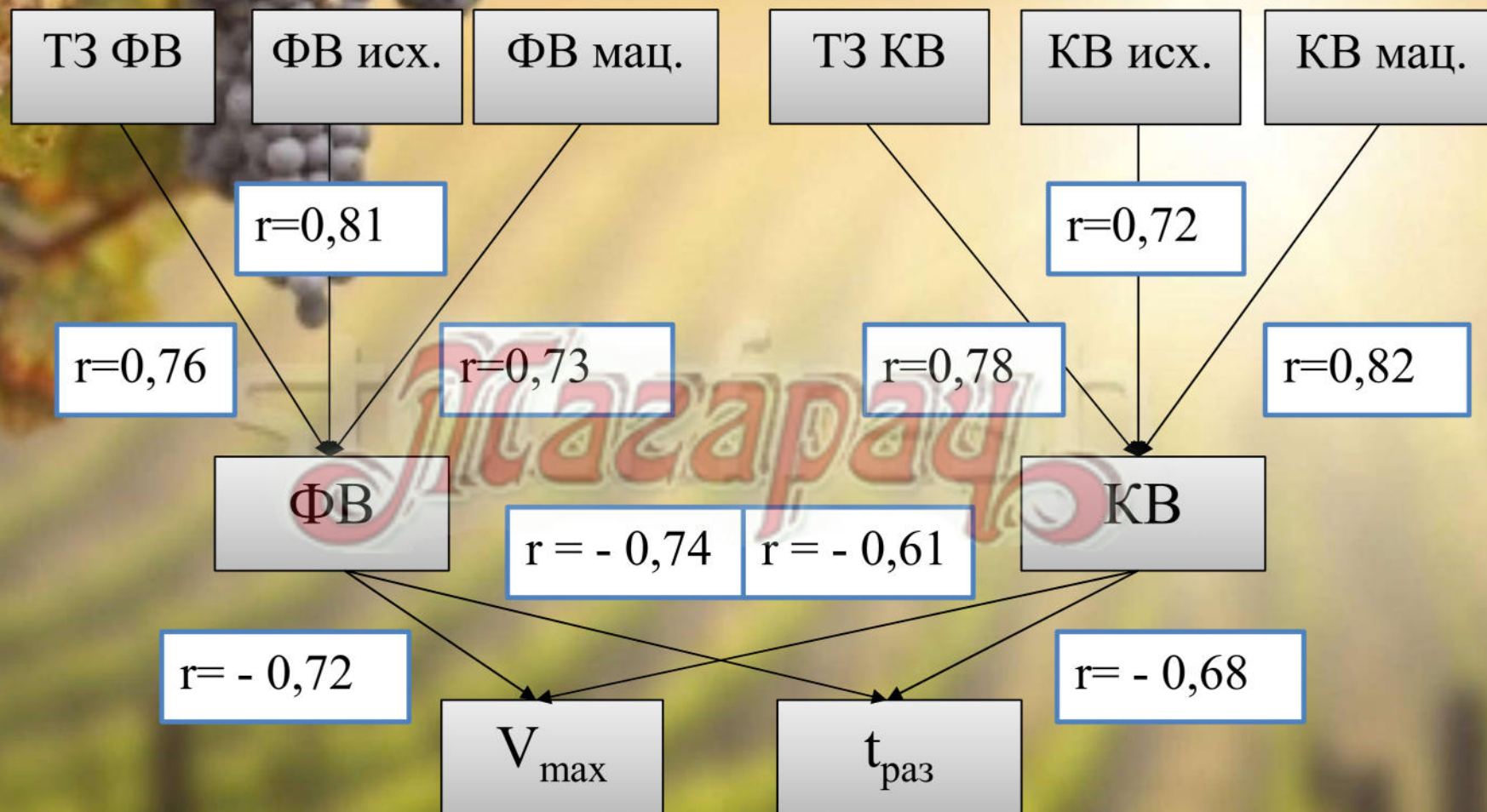
## Объекты исследований:

- **виноград (250 партий)**, а также сусло, мезга сортов селекции института «Магарач» и других организаций, аборигенных сортов, малораспространенных сортов, а также традиционно используемых для производства игристых вин в качестве контроля;
- **расы дрожжей 47-К, Каберне 5, Бастардо, Севастопольская 23, I-652, 7 НС**;
- **вспомогательные материалы** (бентонит, желатин и др.);
- **сахаросодержащие компоненты** (ликер, сусло, концентрированное сусло, мистель, ликерные виноматериалы, недоброды);
- **виноматериалы (325 образцов)**, приготовленные из винограда различных сортов, с использованием разных рас дрожжей (47-К, Каберне 5, Бастардо);
- **игристые вина (557 образцов)**, приготовленные из виноматериалов и купажей виноматериалов; с применением различных сахаросодержащих компонентов виноградного происхождения для прохождения вторичного брожения (ликер, сусло, концентрированное сусло, мистель, ликерный в/м, недоброды);
- **база данных** по физико-химическим, биохимическим и органолептическим показателям винограда, виноматериалов, игристых вин за 2015-2018 гг..

# Взаимосвязи фенольного комплекса винограда с показателями качества виноматериалов

В  
И  
Н  
О  
Г  
Р  
А  
Д

В  
И  
Н  
О  
М  
А  
Т  
Е  
Р  
И  
А  
Л



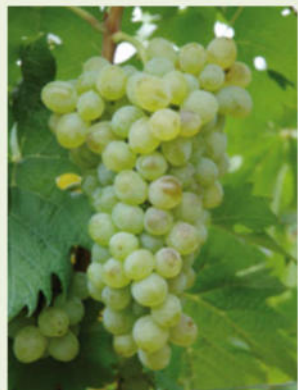
## Рекомендации по использованию

### для моносортовой шампанизации

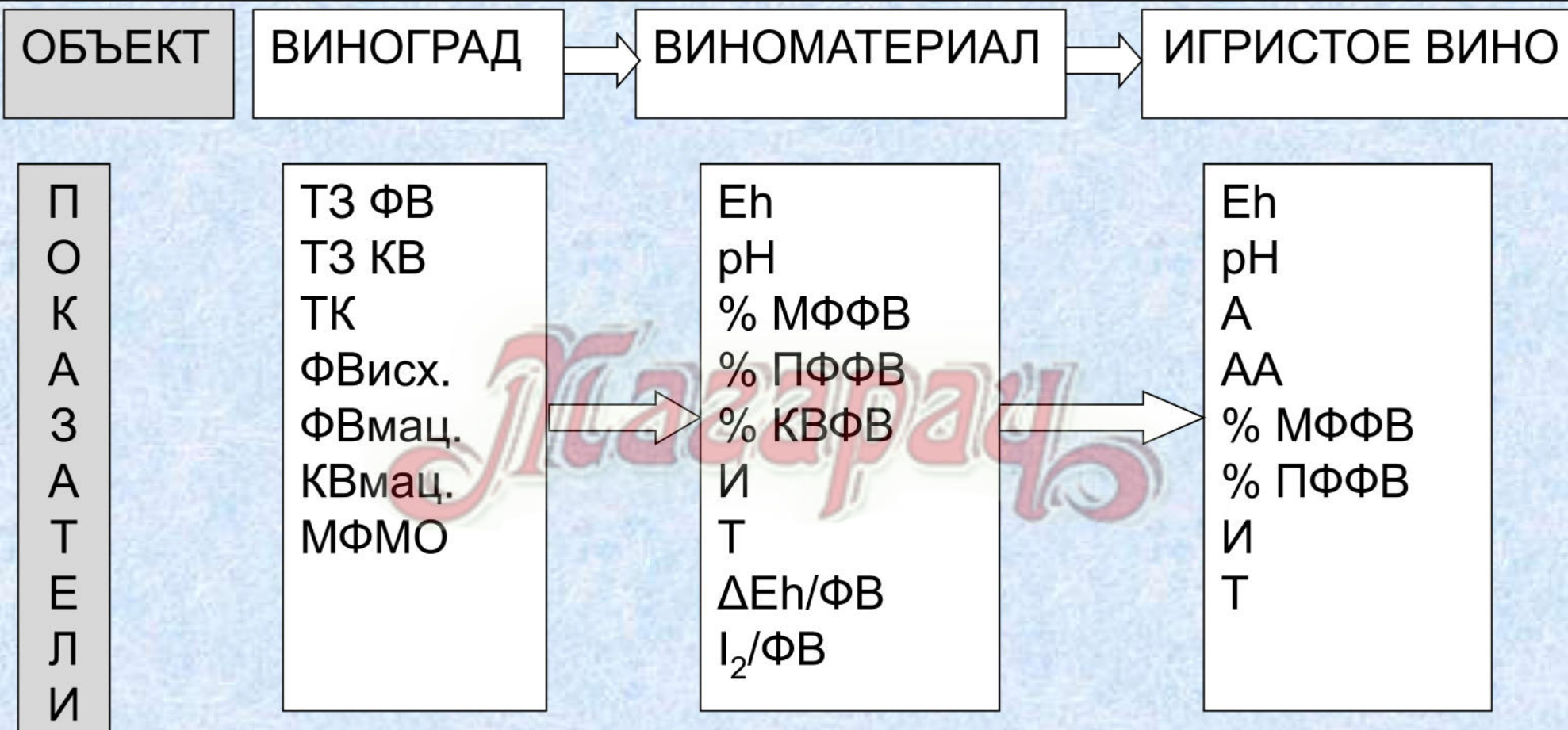
Шардоне, Пино гри, Пино нуар ,  
 Каберне-Совиньон, Саперави,  
 Бастардо магарачский, Матраса,  
 Хиндогны, Рубиновый Магарача,  
 Чинури, Мальбек, Антей  
 магарачский, Алиготе мускатное,  
 Кефесия, Морастель

### в составе купажей

Алиготе, Каберне-Совиньон, Бастардо  
 магарачский, Саперави, Мускат белый,  
 Ай-Петри, Праздничный Магарача,  
 Антей магарачский, Сира, Капитан  
 Яни кара, Тавквери Магарача, Ника,  
 Памяти Голодриги, Рислинг  
 Магарача, Кокур белый

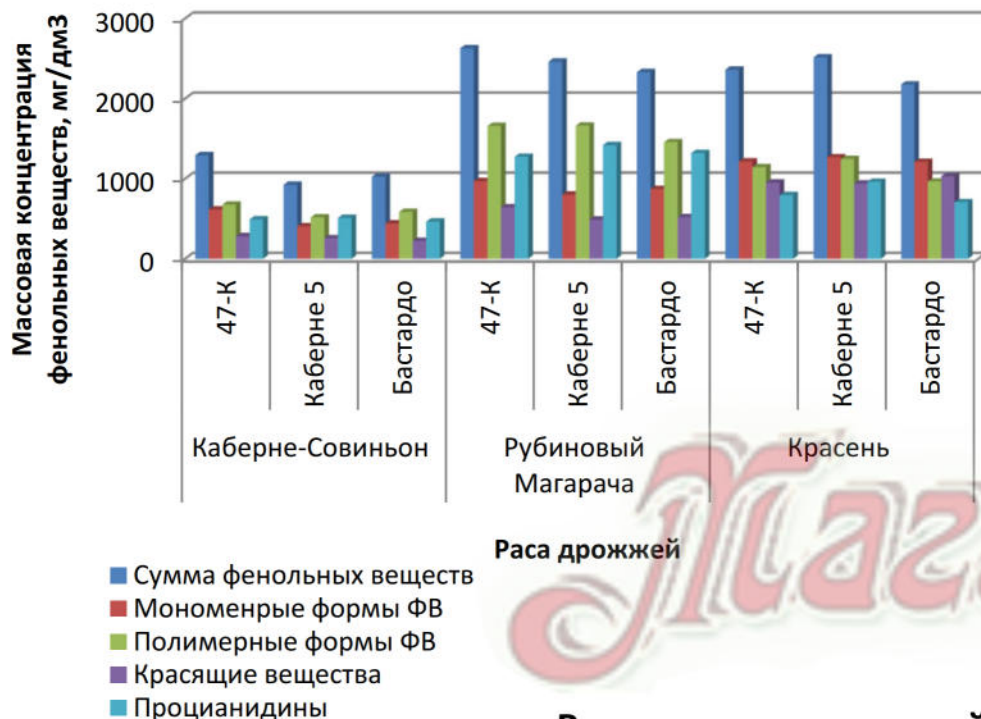


# Отличительные физико-химические показатели в системе «виноград-виноматериал-игристое вино» в зависимости от микрозоны произрастания винограда

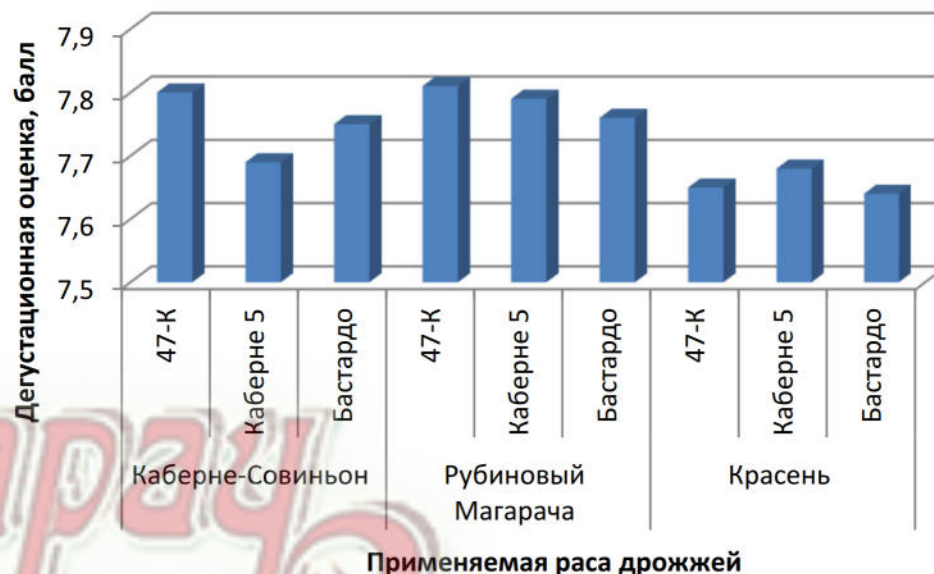


Примечание. ТЗФВ, ТЗКВ – технологический запас соответственно суммы фенольных и красящих веществ; ТК – массовая концентрация титруемых кислот; ФВ исх. – исходное содержание суммы фенольных веществ в сусле при прессовании винограда целыми ягодами; ФВмац., КВ мац. - содержание соответственно суммы фенольных и красящих веществ в сусле после настаивания мезги в течение 4 ч.; МФМО – монофенол-монооксигеназная активность сусла; Eh – окислительно-восстановительный потенциал; pH – активная кислотность; % МФФВ, % ПФФВ – процент содержания соответственно моно- и полимерных форм в фенольном комплексе; % КВФВ - процент содержания красящих веществ в фенольном комплексе; И – интенсивность окраски; Т – оттенок окраски; ΔEh/ФВ - показатель окисляемости фенольных веществ; I<sub>2</sub>/ФВ - удельная восстановительная способность фенольного комплекса по отношению к йоду; А – массовая концентрация альдегидов; АА - массовая концентрация аминного азота.

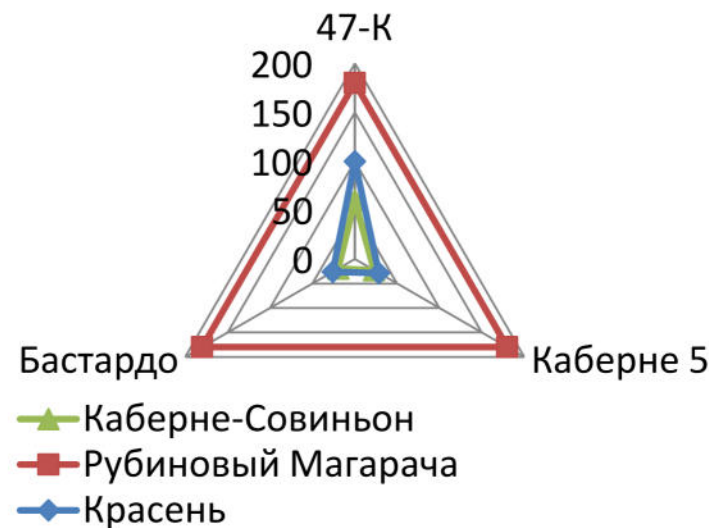
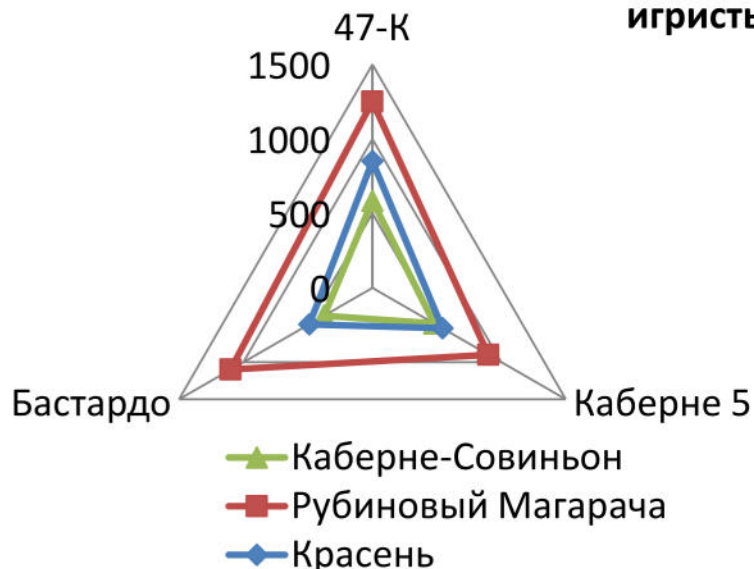
## Влияние расы дрожжей на фенольный комплекс виноматериалов



## Влияние расы дрожжей на дегустационную оценку виноматериалов для игристых вин



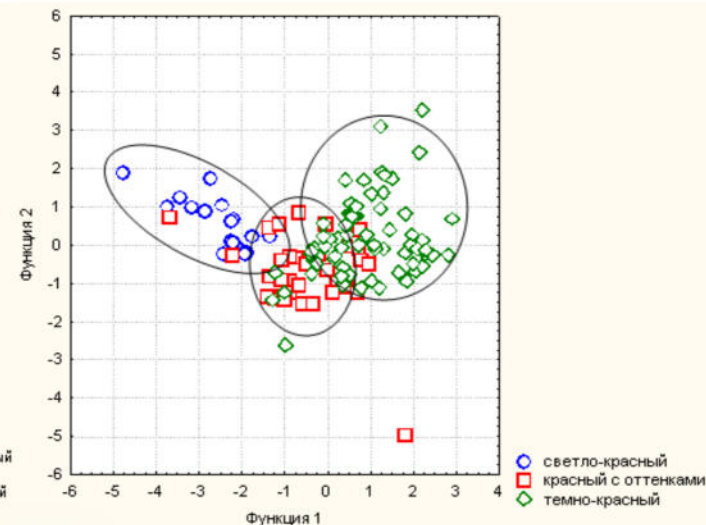
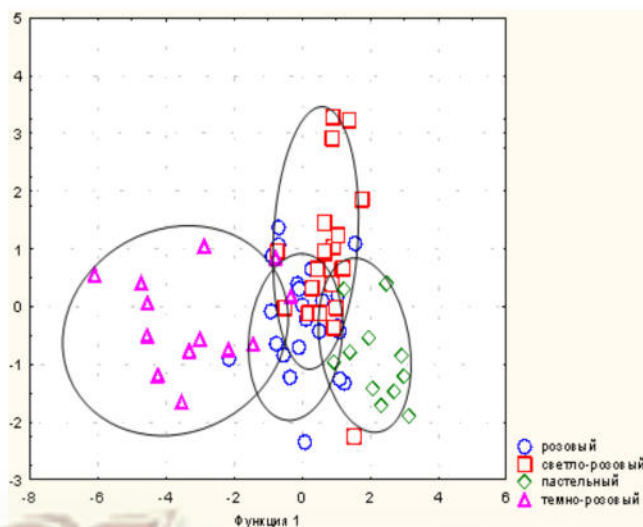
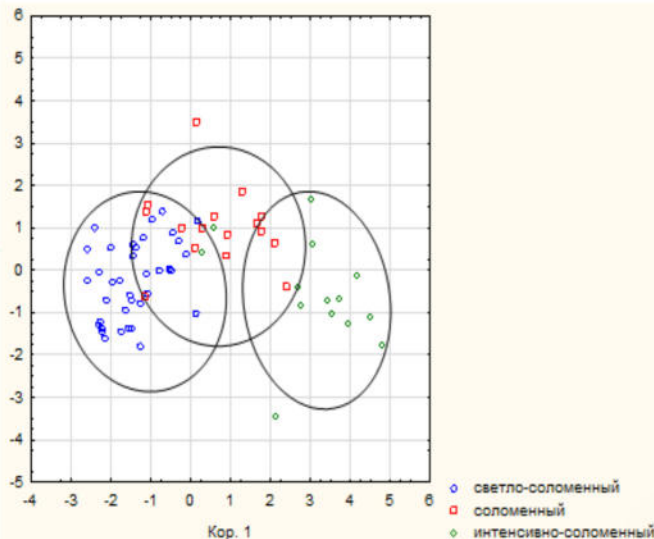
## Влияние расы дрожжей на пенные свойства виноматериалов для игристых вин



Сахаросодержащий компонент	Преимущества/недостатки
сусло	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышает пенистые свойства на 20-150 %,</li> <li>- вносит в ароматический комплекс сусляные оттенки (свежего винограда);</li> </ul>
сусло виноградное концентрированного (вакуум-сусла)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышает массовую концентрацию титруемых кислот,</li> <li>- обедняет аромат образца</li> </ul>
недоброд	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышает образование связанных форм CO<sub>2</sub> от 1,2 до 2 раз,</li> <li>- увеличивает пенистые свойства на 36-210 %;</li> <li>- характеризуются «молодым» ароматом, с перспективой выдержки;</li> </ul>
мистель	<ul style="list-style-type: none"> <li>- усиливает карамельные оттенки в аромате и вкусе;</li> </ul>
- крепленый виноматериал	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризуются «зрелым» ароматом, с легкими десертными оттенками.</li> </ul>



# Дискриминация белых, розовых и красных виноматериалов по фенольному комплексу и оптическим характеристикам



## Для белых виноматериалов:

– Светло-соломенный =  $1,750 \times X_1 + 0,451 \times X_2 - 0,473 \times X_3 + 0,115 \times X_4 + 3,979 \times X_5 - 193,495$ ;

Соломенный =  $2,007 \times X_1 + 0,442 \times X_2 - 0,463 \times X_3 + 0,121 \times X_4 + 3,777 \times X_5 - 182,899$ ;

Интенсивно-соломенный =  $2,532 \times X_1 + 0,521 \times X_2 - 0,553 \times X_3 + 0,112 \times X_4 + 4,111 \times X_5 - 226,005$ ;

Где:

$X_1$  – значение показателя желтизны;

$X_2$  – массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_3$  – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_4$  – массовая концентрация полимерных форм фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_5$  – соотношение мономерных форм фенольных веществ к сумме фенольных веществ, %;

## Для розовых виноматериалов:

– пастельный =  $-3,2401 \times X_1 + 0,5498 \times X_2 - 0,457 \times X_3 + 0,9588 \times X_4 + 9,5899 \times X_5 - 57,9443$ ;

– светло-розовый =  $-4,1548 \times X_1 + 0,6702 \times X_2 - 0,4882 \times X_3 + 1,1146 \times X_4 + 12,6898 \times X_5 - 89,5474$ ;

– розовый =  $-3,785 \times X_1 + 0,72 \times X_2 - 0,629 \times X_3 + 1,389 \times X_4 + 12,894 \times X_5 - 111,775$ ;

– темно-розовый =  $-1,955 \times X_1 + 0,545 \times X_2 - 0,495 \times X_3 + 1,356 \times X_4 + 9,369 \times X_5 - 112,705$ .

## Для красных виноматериалов:

– светло-красный =  $-0,1082 \times X_1 + 0,0868 \times X_2 - 0,0991 \times X_3 + 1,6223 \times X_4 + 2,2419 \times X_5 - 62,5887$ ;

– красный средних тонов =  $-0,1318 \times X_1 + 0,1077 \times X_2 - 0,1193 \times X_3 + 1,9794 \times X_4 + 2,9204 \times X_5 - 99,0624$ ;

– темно-красный =  $-0,073 \times X_1 + 0,105 \times X_2 - 0,124 \times X_3 + 2,046 \times X_4 + 2,526 \times X_5 - 123,335$ ,  
где  $X_1$  – массовая концентрация красящих веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_2$  – массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_3$  – массовая концентрация полимерных форм фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_4$  – соотношение массовых концентраций красящих веществ к сумме фенольных веществ, %;

фенольных веществ, %;

$X_5$  – соотношение массовых концентраций полимерных форм фенольных веществ к сумме фенольных веществ, %.



## ВИНОГРАД

Наименование показателя	Значение показателя	Оптимальное значение
Массовая концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>		
для белых	170-200	180
для розовых	180-210	190
для красных	190-220	200
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup> , не менее	5,0	6,0-8,0
Величина рН, не более	3,5	2,9-3,2
Массовая концентрация фенольных веществ в сусле после прессования целых ягод, мг/дм <sup>3</sup>		
для белых	180-800	300
для розовых	180-1000	600
для красных	180-2000	1000
Технологический запас суммы фенольных веществ винограда, мг/дм <sup>3</sup>		
для белых	300-1700	1000
для розовых	320-3000	2000
для красных	800-3000	3000
Технологический запас красящих веществ винограда, мг/дм <sup>3</sup>		
для розовых	100-2000	150-250
для красных	300-3000	500
Способность к отдаче фенольных веществ, %		
для белых	10-60	10-50
для розовых	10-40	10-60
для красных	10-70	10-70
Экстрагирующая (мацерирующая) способность суммы фенольных веществ при настаивании мезги в течение 4 ч., % или мг/дм <sup>3</sup>		
для белых	5-50	5-30
для розовых	13-60	10-50
для красных	13-80	13-70
Активность монофенолмонооксигеназы, у.е./см <sup>3</sup> , не более	0,2	0,1
Показатель технической зрелости винограда, для белых		
для розовых	143-205	150-184
для красных	150-215	160-195
	160-225	170-205
Глюкоацидометрический показатель,		
для белых	2,1-3,3	2,3-3,0
для розовых	2,3-3,5	2,4-3,2
для красных	2,4-3,7	2,5-3,3

# Рекомендуемые контролируемые показатели

ВИНОМАТЕРИАЛ		
Наименование показателя	Значение показателя	Оптимальное значение
Массовая концентрация титруемых кислот, в перерасчете на винную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	5,0-10,0	6,0-8,0
Величина рН, не более	3,5	2,9-3,2
Массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>		
для белых	110-400	200
для розовых	120-540	200
для красных	610-2620	1200-1400
Массовая концентрация красящих веществ, мг/дм <sup>3</sup> ,		
для розовых	3-44	20
для красных	64-443	300
Доля полимерных форм фенольных веществ от их суммы, %,		
для белых	5-20	10
для розовых	10-30	20
для красных	30-60	40
Склонность к окислительному покоричневению (для белых)	Не склонны	Не склонны
Массовая концентрация аминного азота, мг/дм <sup>3</sup>	100-250	200
Максимальный объем пены, см <sup>3</sup> , не менее	400	400-1200
Время существования пены, с, не менее	20	20-60
Дегустационная оценка, баллов, не менее	7,7	7,75-8,0

## Выделены лучшие схемы производства игристых вин, включающие сортовые особенности, а также влияние способа переработки, используемые расы дрожжей и сахаросодержащие компоненты для сортов

### ● по белому способу (раса 47 К):

- Каберне-Совиньон из недоброжеленного сусла (9,02 балла);
- Рубиновый Магараца из недоброжеленного сусла (8,99 балла);
- Антей магарацкий из недоброжеленного сусла (8,91 балла);

### ● по красному способу:

- Бастардо магарацкий, раса Каберне 5 - сусло (9,09 балла) и сусло концентрированное (вакуум-сусло) (9,09 балла);
- Рубиновый Магараца, раса Каберне 5 + ликёрный виноматериал (9,00 балла);
- Антей магарацкий, раса Севастопольская 23, + ликер (8,91 балла);
- Антей магарацкий, раса Бастардо, из недоброжеленного сусла (8,98 балла);
- Антей магарацкий, раса Севастопольская 23, из недоброжеленного сусла (8,97 балла);
- Саперави, раса Каберне 5, + сусло и сусло концентрированное (вакуум-сусла) (по 8,88 балла).
- Мурведр урожайный, раса Каберне 5, + ликёр (8,81 балла).

### ● образцы, выработанные из сорта Каберне-Совиньон:

#### по белому способу:

- раса I-652 + ликёр (9,18 балла);
- раса Севастопольская 23, из недоброжеленного сусла (9,06 балла);
- раса I-652, из недоброжеленного сусла (9,04 балла);
- раса Севастопольская 23 + ликерный виноматериал (8,93 балла);

#### п/к способу:

- раса Бастардо + ликер (9,09 балла);
- расы I-652, из недоброжеленного сусла (9,05 балла).
- раса I-652 + концентрированное сусло (вакуум сусло) (8,98 балла);
- раса I-652 + ликерный виноматериал (8,95 балла).

• Получены новые данные и закономерности об изменении основных и дополнительных показателей в системе «виноград-виноматериал-игристое вино» в зависимости от ампелоэкологических факторов, селекционных штаммов дрожжей, сахаросодержащих компонентов, вспомогательных материалов при производстве игристых вин. Выявлены диапазоны показателей, влияющих на формирование качества игристых вин.

• Показана целесообразность и необходимость определения дополнительных показателей винограда для направленного регулирования накопления компонентов за счет управления процессом выработки виноматериалов для красных игристых вин, основанная на выявленной значимой корреляционной связи:

- - массовой концентрации фенольных веществ в виноматериалах с их содержанием в свежееотжатом сусле ( $r = 0,81$ ), технологическим запасом компонентов в виноградной ягоде ( $r = 0,76$ ), мацерирующей способностью сусла ( $r = 0,73$ ).
- - пенистых свойств виноматериалов с фенольным комплексом виноматериалов: показатель максимального объема пены с суммой фенольных ( $r = - 0,72$ ) и красящих веществ ( $r = - 0,61$ ); время существования пены с суммой фенольных ( $r = - 0,74$ ) и красящих веществ ( $r = - 0,68$ ).

• Установлено, что при массовой концентрации фенольных веществ свыше  $2000 \text{ мг/дм}^3$ , а красящих веществ  $> 300 \text{ мг/дм}^3$  пенистые свойства менее выражены. Установлена взаимосвязь пенистых свойств виноматериалов и игристых вин с фенольным комплексом виноматериалов и игристых вин, в частности, полимерными формами фенольных веществ (для розовых игристых вин  $r = 0,777$ , для красных игристых вин  $r = 0,834$ ).

• Предложен научный подход к характеристике окраски виноматериалов для белых, розовых и красных игристых вин, базирующийся на установленных диапазонах физико-химических показателей для дифференцированных групп в пределах основного цвета, и включающий расчет классификационных индексов по критериальным показателям, позволяющих идентифицировать их предпочтительную цветовую характеристику.

• Выделены значимые показатели сорта Каберне -Совиньон в системе «виноград-виноматериал-игристое вино», в зависимости от места его произрастания, что дает предпосылки для выбора критериев для вин с географическим статусом.

• Выделены перспективные расы дрожжей для производства высококачественных виноматериалов для игристых вин в зависимости от сорта винограда: расы Севастопольская 23, I-652, Каберне-5, Бастардо

• Определено влияние используемых сахаросодержащих компонентов на качество игристых вин, в том числе их пенистые и игристые свойства.


Разработана «Методология формирования качества игристых вин на основе использования новых сортов винограда, в т.ч. селекции института «Магарач», селекционных штаммов дрожжей из коллекции института «Магарач», различных сахаросодержащих компонентов, отечественных и зарубежных вспомогательных материалов», начиная от сырья и завершая готовой продукцией»

- опубликовано 14 научных трудов , в т.ч. 4, входящие в международные наукометрические базы WoS и Scopus.
- Получено 2 патента
- Разработан 1 РИД

- принято участие в 4-х конференциях (г.Ялта, г.Краснодар, Ростовская область, г. Одесса (Украина).

- Проведено обучение специалиста отрасли по направлению ДПО «Совершенствование производства игристых вин»

- заключено хоздоговоров на сумму 43,6 тыс. рублей.

A celebratory scene featuring champagne glasses and a popping cork with streamers against a bokeh background. The background is filled with soft, out-of-focus light spots and starburst effects, creating a warm and festive atmosphere. In the foreground, two champagne flutes are visible, one in focus and one slightly behind it. A champagne cork is popping, with a streamer of gold and silver streamers trailing off to the right. The overall color palette is dominated by warm golds and yellows.

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**

*Магарац*