

Государственное задание № 0833-2019-0022

Обоснование стратегии и методологии производства и хранения виноградарской продукции в системе органического земледелия и развития сектора высококачественного виноделия, включая виноделие с эко- и географическим статусами

(комплексная тема, выполняемая совместно с лабораториями органического виноградарства и хранения винограда)

Сроки выполнения: январь 2019 г. – декабрь 2023 г.

Цель – повышение конкурентоспособности отечественного виноделия на основе расширения сектора винопродукции с уникальными качественными характеристиками, обусловленными географическим происхождением, и минимальным риском для здоровья за счет использования органического сырья и технологий, соответствующих правилам производства экопродукции

Исполнители от лаборатории тихих вин: Остроухова Е.В., гл.н.с., д.т.н., с.н.с. – руководитель
Пескова И.В., вед.н.с., к.т.н., с.н.с. – ответственный исполнитель
Тимофеев Р.Г., вед.н.с., к.т.н., доцент
Пробейголова П.А., с.н.с., к.т.н.
Луткова Н.Ю., мл.н.с.
Зайцева О.В., мл.н.с.
Вьюгина М.А., мл.н.с.

РЕЗУЛЬТАТЫ НИР 2020 года

- **определены** методологические аспекты стратегии развития органического виноделия, направленные на снижение SO_2 -нагрузки в производственном цикле и включающие: оптимизацию использования биопотенциала винограда, биотехнологических и технологических процессов производства
- **создана** база данных, в которой систематизированы сведения о компонентных и энзимных комплексах винограда, полученного в условиях консервативного, биологизированного и органического земледелия;
- **выявлена значимость** ($\alpha < 0,05$) различий параметров SO_2 -связывающего комплекса винограда в зависимости от сорта, района произрастания, года урожая, системы земледелия, уровня накопления сахаров;
- **установлено** преимущество органической системы виноградарства в накоплении фенольных компонентов в винограде и вине, повышении оксидазной активности сусла, степени окисления фенольного комплекса вин.

ЭТАП 2021 года:

ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ от ВИНОГРАДА до ВИНА КОМПОНЕНТНЫХ И ЭНЗИМНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ С КАЧЕСТВОМ, АНТИОКСИДАНТНЫМИ И SO₂-СВЯЗЫВАЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА ВИНОГРАДА, СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПЕРЕРАБОТКИ

Цель НИР 2021 г.: Выявление закономерностей формирования отличительных признаков в системе «виноград – вино» в зависимости от свойств винограда, обусловленных системой земледелия и сортом винограда, биотехнологических и физико-химических факторов производства вин.

Задачи:

- **разработать** методы анализа продуктов виноделия для оперативного контроля технологических процессов
- **продолжить мониторинг и систематизацию** состава и свойств винограда разных сортов, полученного в различных системах земледелия и природных зонах/районах/терруарах Крыма
- **исследовать динамику** SO₂-реагирующих компонентов и свойств от винограда до вина и факторы ее обуславливающие
- **выявить закономерности** формирования отличительных признаков в системе «виноград – вино» в зависимости от состава винограда, обусловленного его сортом, системой земледелия, и технологическими приемами производства вин

ОБЪЕКТЫ:

▶ **научно-технические материалы** в области виноделия с эко- и географическими статусам

▶ **виноград** урожая 2021 г из природных районов Крыма, полученный в системах консервативного (СЗР), биологизированного (СЗР+) и органического (ОРГ; **19 вариантов** обработки за 3 года) земледелия:

79 партий 15-ти классических, автохтонных и селекционных сортов с 28 –ми промышленных виноградников

51 партия автохтонных сортов с ампелографической коллекции института «Магарач»

51 партия сеянцев, кандидатов в сорта и клонов селекции ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»

▶ **виноматериалы**, приготовленные в условиях микровиноделия при варьировании технологических приемов, культур дрожжей из ЦКП КМВ «Магарач», приема Pied de cuve:

105 образцов урожая 2020 г.

204 образца урожая 2021 г., в том числе 93 – сухих, 111 – крепленых, из них 12 – с применением виноградного спирта

МЕТОДЫ:

▶ **системный и процессный подход** при планировании исследований и анализе результатов;

▶ **методы анализа:** *органолептические и инструментальные*, основанные на принципах потенциометрии, фото- и спектроколориметрии, ВЭЖХ (более, чем по 20-ти показателям винограда; 30-ти – вина).

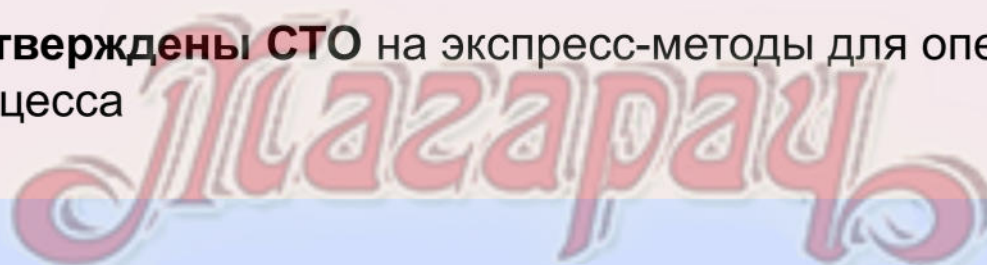
▶ **статистическая обработка данных** - программы Statistica, SPSS Statistica

1. Методические исследования

1.1

► **организованы, проведены** внутри- и межлабораторные испытания и **установлены** метрологические характеристики (при $\alpha < 0,05$) разработанных (2020 г) рефрактоденсимметрических методов определения объемной доли этилового спирта и массовой концентрации общего экстракта в продуктах виноделия;

► **разработаны и утверждены СТО** на экспресс-методы для оперативного контроля винодельческого процесса



Метод	Сходимость	Воспроизводимость	Расхождение с	
			ГОСТ 32095	ГОСТ 32000
Определение этилового спирта, % об	0,1	0,2	≤ 0,3	
Определение общего экстракта, г/дм ³	0,8	1,3		≤ 2,0

1.2 ► предложена модификация метода оценки SO₂-связывающей способности продуктов виноделия (Ч.1 - белые сухие вина):

►► построена и экспериментально подтверждена математическая модель, адекватно отражающая процесс связывания диоксида серы с компонентами вин через линейную функцию в системе координат: концентрация свободной формы (F) и соотношение концентраций свободной и связанной формы (F/B);

►► дано решение модели:

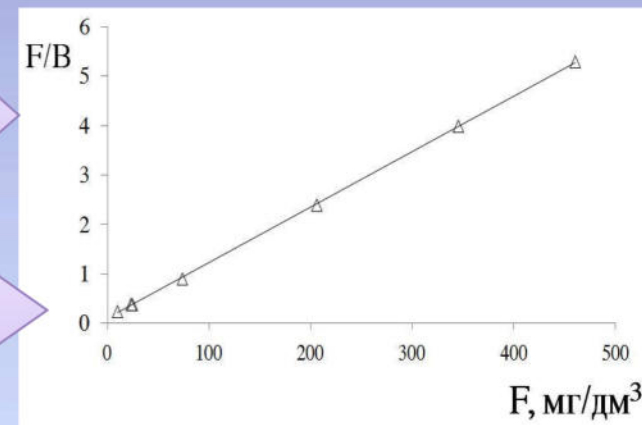
- для **оценки сульфитосвязывающей способности вина** (B) двумя величинами: концентрацией SO₂-связывающих компонентов вина – α_m, в пересчете на максимальное количество SO₂, которое возможно связать компонентами вина, и константой связывания SO₂ компонентами вина – K;
- для **расчета необходимой дозы** (D) диоксида серы для обеспечения заданного уровня ее свободной формы.

Модель
$$y = \frac{x}{a_m} + \frac{1}{a_m \cdot K}$$

Проверка модели:

- вино: Алиготе, Ркацители
- SO₂: 20 - 1200 мг/дм³

Зависимость содержания связанной формы SO₂ (B) от содержания свободной формы (F) в системе координат: F, F/B



Оценка SO₂-связывающей способности вина

$$a_m = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$$

$$K = \frac{y_2 - y_1}{y_1 x_2 - y_2 x_1}$$

$$B(F) = \frac{a_m \cdot F \cdot K}{1 + K \cdot F}$$

Определение дозы сульфитации

$$T = B(F) + F$$

$$D = T - T_0$$

Измеряемые величины:

$X_{1,2}=F$ – концентрация свободной F к связанной B форме SO₂, мг/дм³

$Y_{1,2}=F/B$ – отношение концентраций свободной F к связанной B форме SO₂

Искомые величины:

α_m – концентрация SO₂-связывающих компонентов вина в пересчете на SO₂, мг/дм³

K – константа связывания SO₂ компонентами вина

B(F) – SO₂-связывающая способность вина, мг/дм³

T, T₀ – необходимая и начальная общая концентрация SO₂, мг/дм³

D – доза сульфитации, мг/дм³

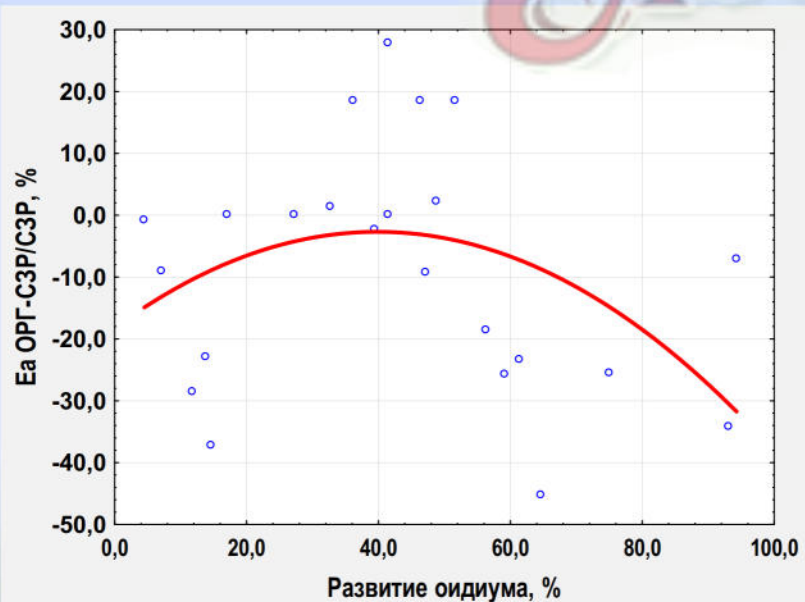
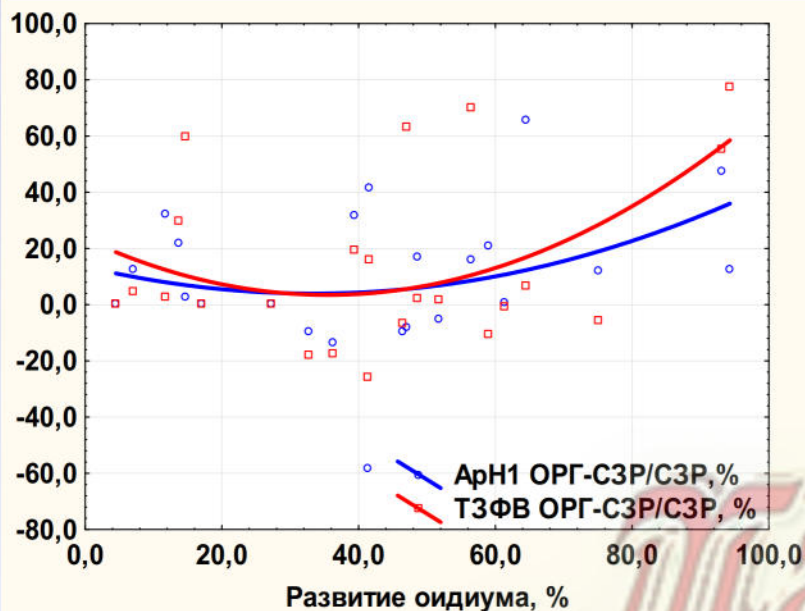
2. Влияние органической системы земледелия на параметры винограда

► получены новые данные, отражающие взаимосвязь степени влияния препаратов, используемых в системе органического земледелия, на параметры фенольного комплекса винограда и фонового уровня развития оидиума, биологической эффективности обработки:

- *наименьший* эффект по сравнению с обработкой СЗР в отношении накопления фенольных веществ, в т.ч. антоцианов, и *наибольший* – для доли легкоэкстрагируемых антоцианов наблюдался при уровне развития оидиума 30-50 %

- в 80% случаев отмечено *увеличение доли танинов семян* (в 1,1- 6,7 раз)

- по сравнению с консервативной системой виноградарства отсутствие какой-либо защитной обработки винограда приводило к *увеличению его МФМО-активности* на 8 (2021г) – 147 (2019г) %



3. Изменение параметров SO₂-связывающего комплекса в системе «виноград-вино»

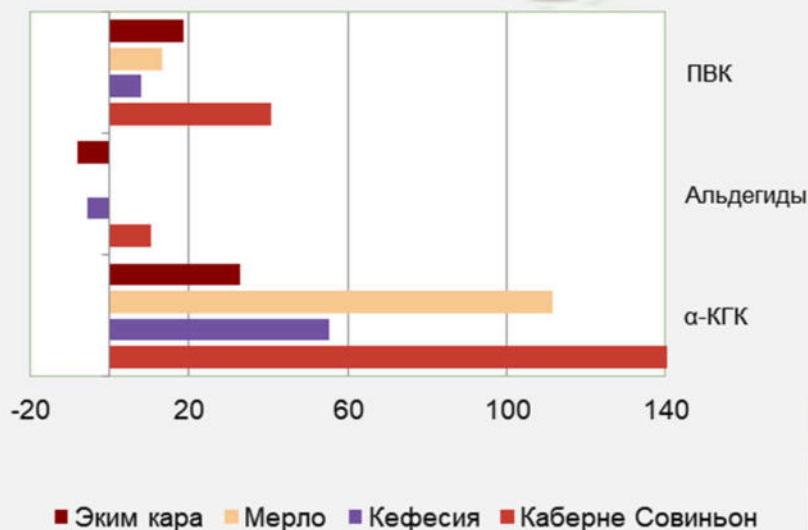
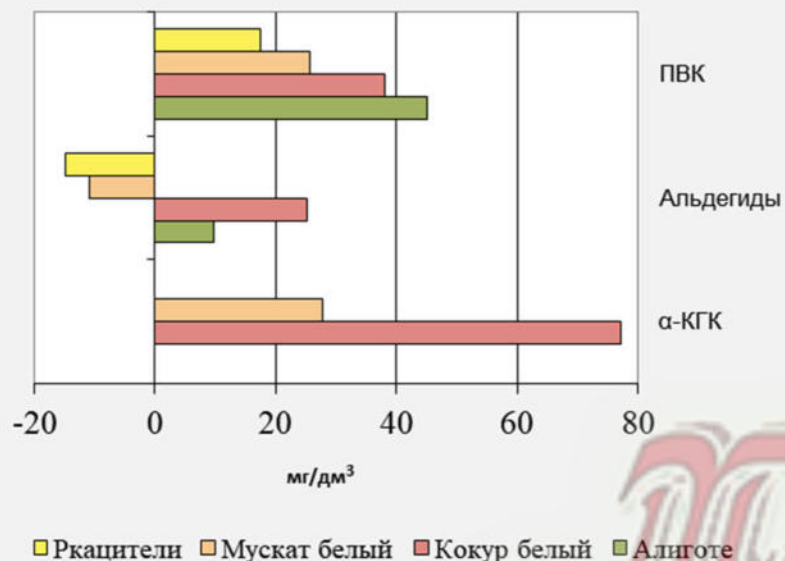
3.1 Выявлена:

➤ зависимость направленности и степени **изменения** содержания **альдегидов** и **α-кетоглутаровой кислоты** в системе «виноград – вино» **от сорта винограда:**

- **увеличение** концентрации α-кетоглутаровой кислоты – для сортов с окрашенной ягодой (в 1,1-15,2 раза), Кокур белый и Мускат белый (в 1,6-4,3 раза)
- **уменьшение** содержания альдегидов – для сортов Ркацители, Мускат белый (в среднем, на 47 %), Эким кара и Кефесия (в среднем, на 32,6%)
- **увеличение** содержания пировиноградной кислоты (ПВК) – для всех сортов (белые: в 1,3-11,2 раза; красные: 1,2-30,7 раза).

Система органического земледелия не оказала влияния на направленность динамики SO₂-связывающих компонентов, но по сравнению с СЗР способствовала:

- **снижению** (на 37%) содержания альдегидов в виноматериалах
- **увеличению** содержания кетокислот (в среднем, в 2 раза)



3. Изменение параметров SO₂-связывающего комплекса в системе «виноград-вино»

3.2 Выявлена:

➤ **превалирующая роль сульфитации сусла** в динамике SO₂-связывающих компонентов в системе «виноград-вино» и их содержании в винах:

-увеличение содержания:

альдегидов в белых и красных винах

– в 1,5-2,5 раза

α-КГК и ПВК в белых винах – в 1,5 и 1,3 раза

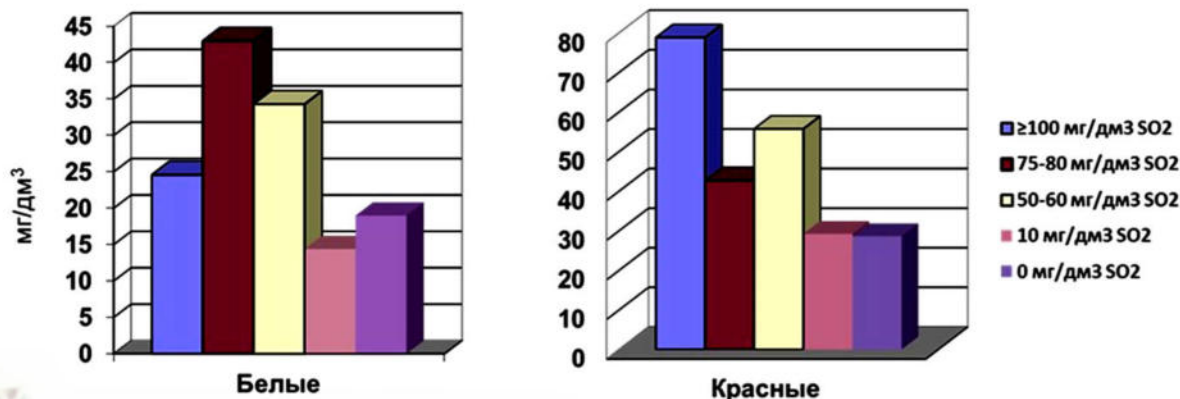
-снижение содержания:

α-КГК и ПВК в красных виноматериалах – в 1,8 и 1,5 раза

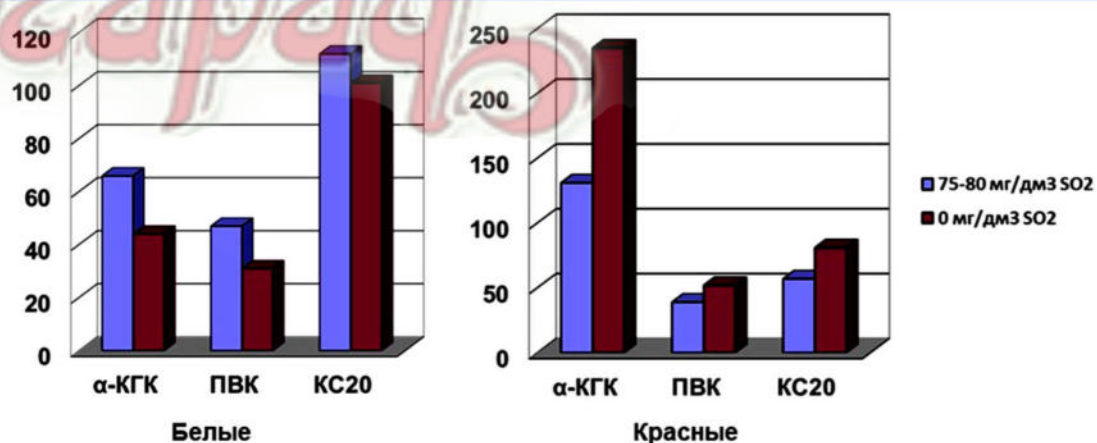
➤ **сульфитация сусла** (75 мг/дм³):

- увеличивала содержание фенольных компонентов в белых сухих виноматериалах (1,5 раза);
- не оказывала влияния на степень окисления фенольного комплекса белых и красных виноматериалов

Альдегиды



Кетокислоты



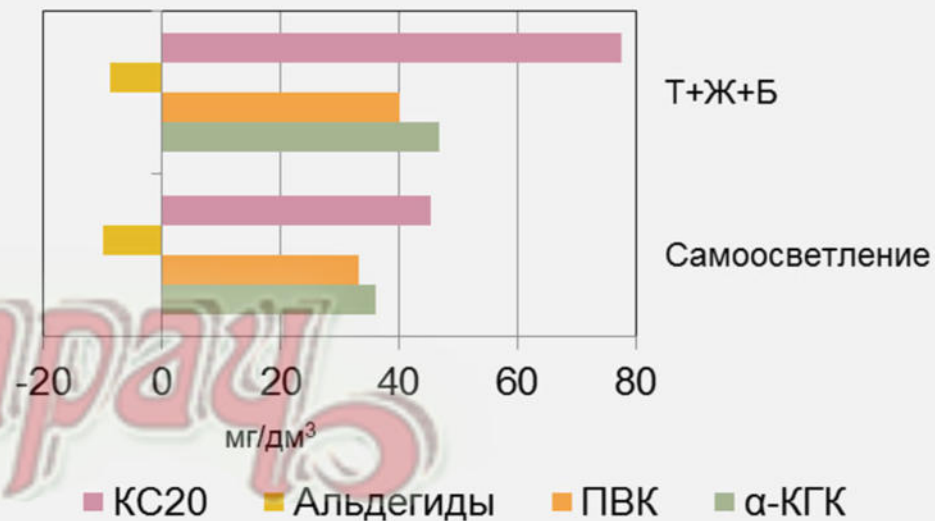
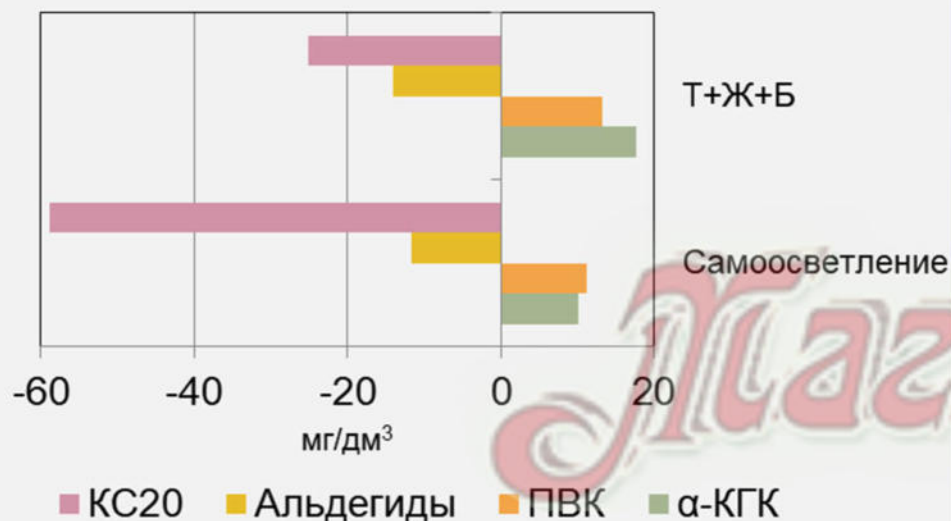
3. Изменение параметров SO₂-связывающего комплекса в системе «виноград-вино»

Сорт: МУСКАТ БЕЛЫЙ

Без SO₂

ДО: 7,65-7,78

SO₂ = 75 мг/дм³



3.3 Установлено:

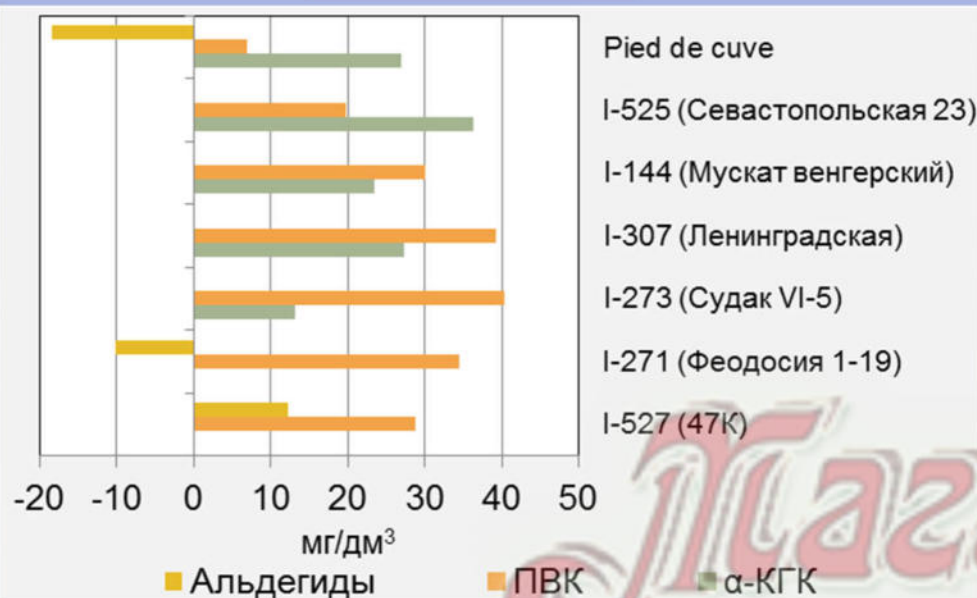
- снижение концентрации альдегидов (на 20%) и повышение содержания α-кетоглутаровой кислоты (на 22%) в виноматериалах при обработке несulfитированного сусла препаратами галлотанина, желатина, бентонита
- эффективность обработки сусла комплексом пектиназ в отношении ингибирования МФМО активности виноградного сусла: через 30 мин – на 69-74%;
через 12 ч. – на 100%

Условия
осветлени
я сусла

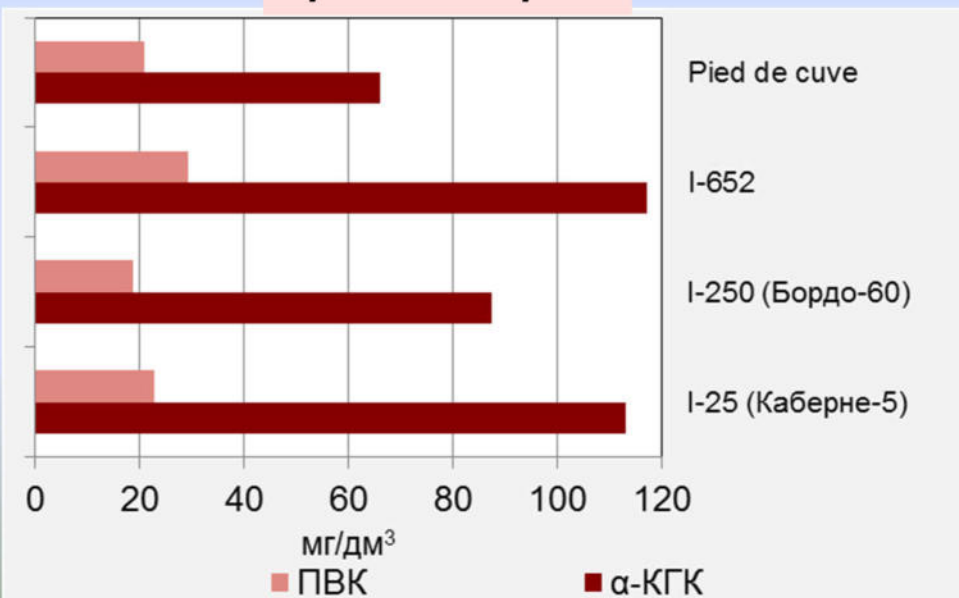
T = 12-14 °C
Т - галлотанин (2 г/дм³)
Ж - желатин (0,5 г/дм³)
Б - бентонит (1 г/дм³)
длительность 12-14 ч.

3. Изменение параметров SO₂-связывающего комплекса в системе «виноград-вино»

Белые сорта



Красные сорта



3.4 Определены

культуры *Saccharomyces cerevisiae* и прием *Pied de cuve*, способствующие формированию наименьшего SO₂-связывающего потенциала виноматериалов:

- наименьшее накопление при виноделии «по-белому» ПВК – I-525, α-КГК – I-273, при виноделии «по-красному» – I-250
- увеличение концентрации альдегидов при виноделии «по-белому» – I-527, снижение – I-271

- прием *Pied de cuve* способствовал:

при виноделии «по-белому» – снижению концентрации альдегидов (в 2,4 раза) и наименьшему (в 1,8 раза) накоплению ПВК

при виноделии «по-красному» – наименьшему накоплению α-КГК (в 3,6 раза)

Фактор	Параметры
Система виноградарства	органическая; степень развития болезни менее 10 %; сбор урожая - выборочный
Район произрастания винограда	горно-долинный приморский (белые сорта); ЮБК (красные сорта)
Сорт винограда	Кокур белый, Совиньон блан, Сары пандас; Эким кара, Кефесия, Сира
Содержание сахаров в винограде, г/дм ³	190 – 220 (красные сорта)
Сульфитация сусла, мг SO ₂ /дм ³	0 (белые сорта); 0-10 (красные сорта)
Обработка сусла на этапе осветления	- самоосветление при T = 12-14 °C (предпочтительно) - ФП или Т+Ж+Б
Культура дрожжей	I-525 (Севастопольская 23), I-273 (Судак VI-5), I-271 (Феодосия 1-19) I-652, I-250 (Бордо 60), Pied de cuve (PdC)

Совокупность технологических приемов с учетом сортоспецифичности

Сорт винограда	SO ₂ , мг/дм ³	Обработка сусла	Дрожжи	ДО, балл	Описание
Алиготе	0	самоосветление	I-273	7,73	Аромат – цветочный с пряно-медовыми оттенками; вкус – мягкий, свежий
Мускат белый	0	самоосветление	I-525	7.78	Аромат – сортовой медово-цветочный с оттенком чайной розы; вкус – гармоничный, сортовой
	0	Т+Ж+Б	I-525	7.70	Аромат – умеренный, цветочно-медовый с пряно-цитронными нотами; вкус – полный, с горчинкой
Ркацители	0 30	Т+Ж+Б	PdC I-271	7.73 7.72	Аромат – умеренный, цветочно-медовый; вкус – полный, цветочно-медовый с пряными оттенками
Каберне-Совиньон	0	-	I-652	7.74	Аромат – приглушенный ягодно-пряный; вкус – мягкий, ягодный
Мерло	0-10	-	I-652	7.83	Аромат – ягодно-пряный с оттенком мака; вкус – полный, мягкий, гармоничный

состоит в получении и систематизации новых сведений, выявлении значимых факторов и особенностей динамики SO₂-связывающего, фенольного, оксидазного комплексов и качества в системе «виноград-вино», взаимосвязанных с системой земледелия, сортом винограда, параметрами обработки сусле/мезги и используемыми биотехнологическими агентами

Эффективность разработки:

полученные результаты позволят повысить конкурентоспособность отечественного виноделия на основе расширения сектора винопродукции с экостатусом за счет оптимизации биотехнологических и физико-химических процессов выработки виноматериалов с учетом сортоспецифичности в направлении снижения SO₂-нагрузки.

РИД	- СТО ВИНА И ВИНМАТЕРИАЛЫ. Метод определения массовой концентрации общего экстракта - СТО ВИНА И ВИНМАТЕРИАЛЫ. Метод определения объемной доли этилового спирта
Конференции	1. E3S Web of Conferences ICEPP-2021, St.Petersburg, Russia 25–26.02. 2021 г.; 2 постерных доклада, дистанционно; 2. E3S Web of Conferences FARBA 2021, Orel, 24–25.02.2021 г., устный доклад, дистанционно; 3. E3S Web of Conferences ABR 2021, Krasnodar, Russia, 24–26.05. 2021 г., 2 постерных доклада, дистанционно. 4. E3S Web of Conferences Ялта, Россия, 6-10.09.2021 г., очно:2 постерных доклада 5. V international conference on postharvest and quality management of horticultural products of interest for tropical regions, Toluca (Mexico), 06–09.10. 2021 г.; пленарный доклад, дистанционно
Публикации	<i>Опубликовано:</i> Статьи: всего РИНЦ – 20, из них в базе Scopus и/или WoS – 8, в том числе: ГЗ № 0833-2019-0022 – 13 (8 – лаб. тихих вин, 5 – лаб. тихих вин + лаб. хранения винограда + лаб. органического виноградарства) Грант РФФИ № 20-016-00075 – 2 ГЗ других лабораторий, соавторство – 5. Глава в книге «Vitis products composition, health benefits and economic valorization»
Грант РФФИ	Грант РФФИ № 20-016-00075 «Моделирование объектоориентированных виноградовинодельческих терруаров на основе исследования вариативности основных и вторичных метаболитов винограда в связи с пространственным распределением агроэкологических ресурсов».
Участие в ГЗ других лабораторий	<i>Лаборатория генеративной и клоновой селекции (60 образцов вин)</i> ССЦ по гранту № 075-15- 2021-559
Связи с ВУЗами и научными учреждениями	ВАК РФ. Экспертный совет по инженерным и агропромышленным наукам ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»: проведение обучения по ДПО
Международное сотрудничество	МОВВ. Комиссия II – Виноделие
Договора на оказание услуг	4 (2-без НДС): 2 – КПК по ДПО, семинар по технологии вин в условиях хозяйств малой формы 1 – исследование влияния различных схем защиты растений на качество виноматериалов 1 – ГОСТ по органолептическому анализу Общая сумма – 140,0 тыс. руб. Поступление – 140,0 тыс. руб. + по Грант РФФИ
Деятельность по развитию института и отрасли	- участие в развитии федерального закона №468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии РФ» и нормативной документации; -участие в подготовке и проведении Международной конференции

БЛАГОДАРНОСТЬ

Соисполнителям:

**лаборатории органического виноградарства
лаборатории хранения винограда**

за предоставление винограда и
помощь при реализации
исследований методом ВЭЖХ

Лаборатории защиты растений

**ЦКП КМВ «Магарач»
Лаборатории микробиологии**

за предоставление культур
дрожжей и микробиологическое
сопровождение экспериментов

Лаборатории химии и биохимии вина

**Лаборатория функциональных продуктов
переработки винограда**

за помощь при реализации
исследований методами ВЭЖХ
спектрофотометрии



Спасибо за внимание

Мировой рынок органического вина

на 2017 г

Всего в мире 3405 млн. \$



Доля органики в объеме	В МИРЕ	В РОССИИ
продовольственных товаров разных видов	5-15 %	< 1%

Тенденции развития производства тихих вин

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА (ожидания потребителя)

Безопасность

Тип и стиль вина
(потребительские
предпочтения)

Отличительные
характеристики
(уникальность):
цвет, вкус аромат/букет,
прозрачность, отсутствие
осадка

Постоянство

Адекватность
физиологическим
потребностям

Соответствие заявленному
на этикетке и цене

ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНАЯ БАЗА. Тенденции развития

ТР ТС 021/2011; ТР ТС 005/2011;
ТР ТС 029/2012 ТР ЕАЭС 047/2018;
ГОСТ Р ИСО 22000-2019; ГОСТ Р 51705.1; ГОСТ Р 56671;
ГОСТ Р 54762/ISO/TS 22002-1

ФЗ №468-ФЗ; ФЗ №171-ФЗ
ГОСТ 32030; ГОСТ 32715-2014
Производство столовых вин

ГК РФ Ч.IV
ФЗ №468-ФЗ;
ГОСТ Р 55242; ГОСТ 32030; ГОСТ 32715

**Производство вин с географическим статусом
Автохтонное виноделие**

ФЗ №280-ФЗ
ГОСТ 33980 (CAC/GL 32-1999 NEQ)
ГОСТ Р 56104

**Производство вин с экостатусом
Производство вин обогащенных
антиоксидантами, функциональной
направленности**

Производство деалкоголизированных и
частично деалкоголизированных вин

ФЗ №468-ФЗ; ТР ТС 022/2011

Развитие эковиноделия в России и в мире: законодательно-нормативные и организационные аспекты

Аспект	Россия	США, ЕС
Законодательно-нормативный:	ФЗ №280-ФЗ ГОСТ 33980 (CAC/GL 32-1999, NEQ) ГОСТ Р 56104	Codex Alimentarius CAC/GL 32-1999 IFOAM Regulation (EU) № 834/2007 № 889/2008 №1235/2008 № 203/2012 , дополнения 2014-2017 гг №848/2018
область применения	продукция органического производства растительного, животного, микробного происхождения, а также аквакультуры в натуральном, обработанном или переработанном виде, употребляемую человеком в пищу	
		виноград и вино
термины и определения	органическая продукция - экологически чистые сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие	органическая продукция продукция из органического сырья ЕС: эко = био = органик
Организационный: производственный	-обособление производства органической продукции от производства продукции, не относящейся к органической продукции; - запрет на смешивание органической продукции с продукцией, не относящейся к органической, при хранении и транспортировке	
Организационный: сертификация	«Органик-эксперт» «Листок жизни. Органик» (Эког Союз СПб) Эко-Контроль ЗАО «РСМЦ «Тест-Татарстан» СДС ФГБУ «Россельхозцентр» Минсельхоз	ЕС: BCS, Ecocert, IMO США: USDA Германия: ABCert / CERES

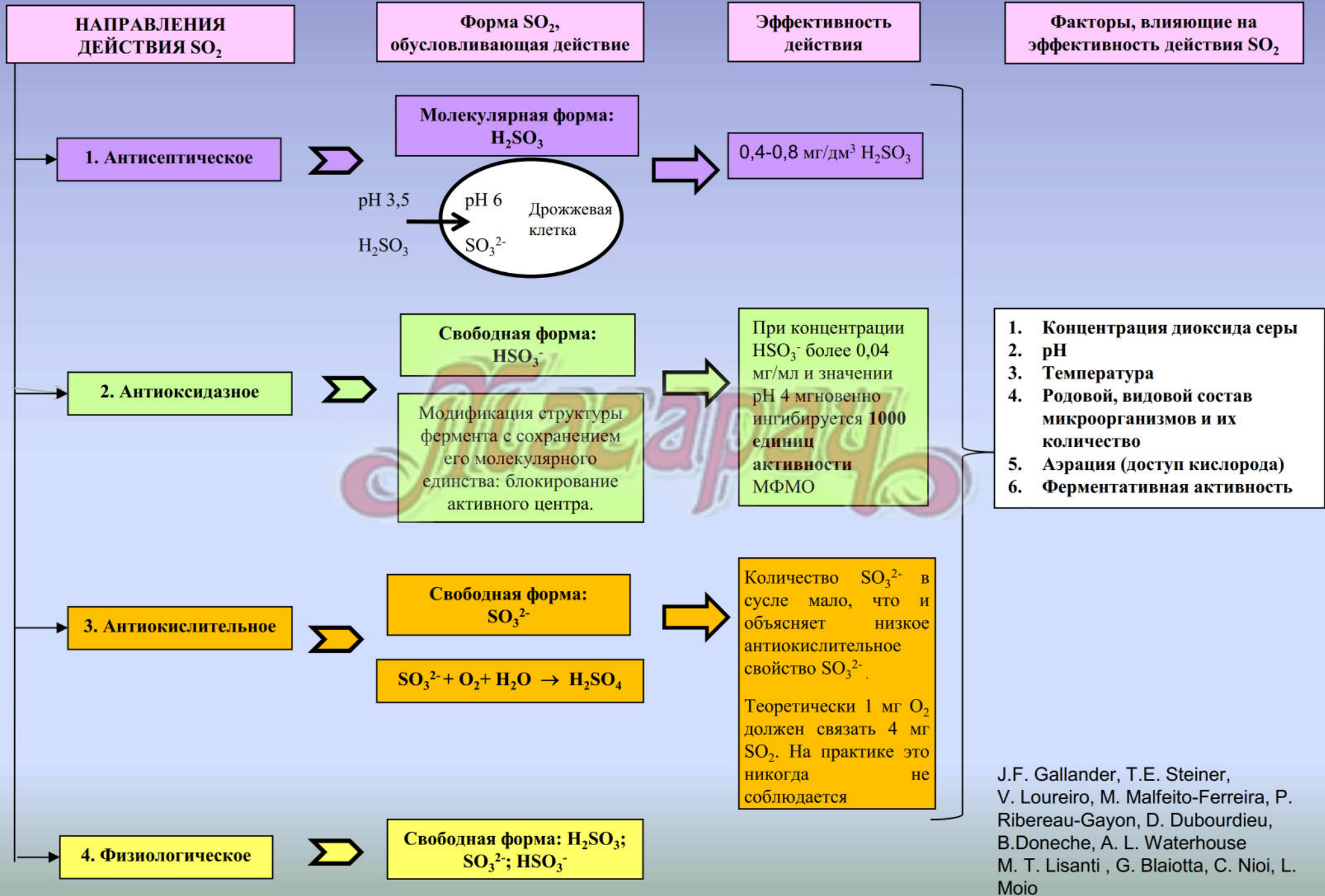


Препараты, используемые в системе органического виноградарства, в исследованиях 2019-2021 годов

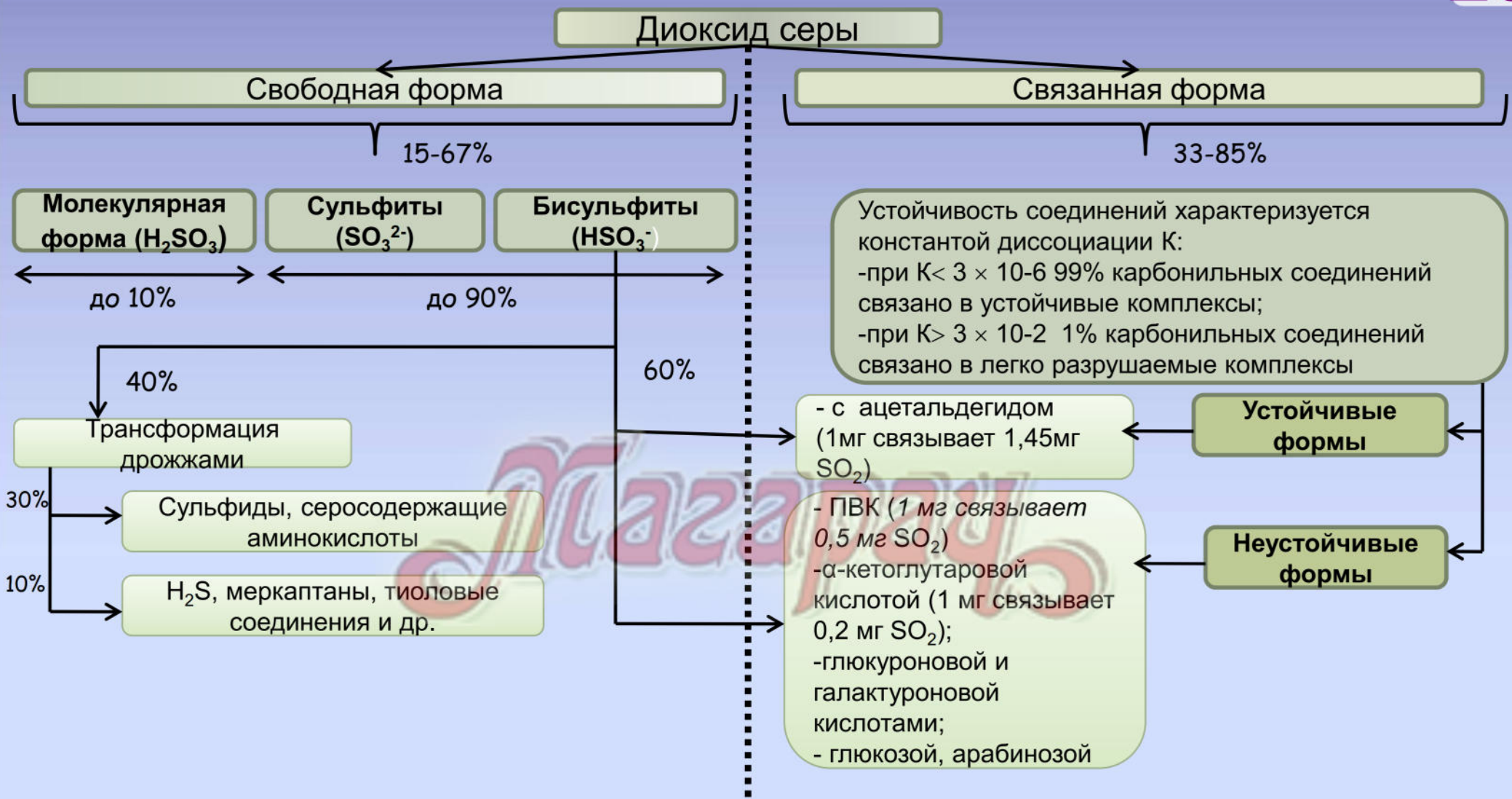
Препараты	Характеристика	Сорт винограда	Год ур.
Биологические препараты			
Экстрасол	Bacillus subtilis, штамм Ч-13 + метаболиты; Фунгицид: изменение метаболизма растений, стимулирование иммунитета	Бастардо магарачский	2019 2020
		Цитронный Магарача	2020
БЗР 1	Bacillus subtilis, штамм 336g . Фунгицид	Бастардо магарачский	2020
Vacillus subtilis	Bacillus subtilis, штамм BR 1256. Фунгицид	Бастардо магарачский	2020
Респекта	Pseudomonas aureofaciens и продукты их метаболизма. Фунгицид: воздействует на микроорганизмы; стимулирует рост, развитие, иммунитет растений	Бастардо магарачский	2019 2020
Биослип	Бластоспоры штамма Beauveria bassiana Эффект – инсектицид: воздействует на насекомых	Бастардо магарачский	2019 2020
Фунгимен 4	Bacillus subtilis + метаболиты. Фунгицид: воздействует на фитопатогенные микроорганизмы; стимулирует рост и развитие растений	Бастардо магарачский	2021
Бактофит + гиперсиб	Bacillus subtilis, шт. ИПМ-215 +Fusarium moniliforme. Биофунгицид + регулятор роста	Бастардо магарачский	2021
Флавобактерин + Агрофил	На основеPGPR: флавобактерии Flavobacterium fulvum + бактерии Agrobacterium radiobacter штамм 10. Биофунгицид + биостимулятор роста	Бастардо магарачский	2021
Биоэра групп	Комплекс биопрепаратов: метаболиты и живые клетки – 1-Azospirillum, Azotobacter chroococcum; 2-Bacillus megaterium; 3-питательная среда для бактерий; 4-Bacillus subtilis; 5-Trichoderma. Биофунгицид, биоакрицид, удобрение, стимулятор роста, иммунитета	Бастардо магарачский	2021
Природные органические препараты			
Хитозан	Аминополисахарид хитозан из панцирей ракообразных Эффект: мобилизует защитную систему растений; стимулирует рост и развитие растений	Бастардо магарачский	2019 2020 2021
Природные органоминеральные препараты			
Белый жемчуг	Комплекс органоминеральных препаратов + масло Ним, экстракты Квассия Амара, Коричника цейлонского. Эффект – удобрение: стимулирует рост и развитие растений	Бастардо магарачский	2020 2021
		Цитронный Магарача	2020
Тиовит Джет	Сера Эффект – фунгицид, акарицид, пестицид: воздействие на микроорганизмы и насекомых	Бастардо магарачский	2019 2020 2021
Лебазол восток	Комплекс: аминоксолол, кальций, цитрат железа, сера, нутриплант, магний и др. Удобрение	Бастардо магарачский	2021
Комплексная обработка			
Экстрасол+Тиовит Джет+Биослип	Сера + биопрепараты	Бастардо магарачский	2019 2020 2021
БЗР-1 + Тиовит Джет	Сера + биопрепараты	Бастардо магарачский	2021
Тиовит Джет + Хитозан	Сера + аминоксололсахарид хитозан	Кокур белый	2021
Тиовит Джет + Косайд супер	Сера+медь. Воздействие на микроорганизмы, насекомые	Цитронный Магарача	2021
Тиовит Джет + Косайд супер + Экстрасол	Сера + медь + биофунгицид	Пино нуар	2021
Тиовит Джет + Косайд супер + Экстрасол + Биодукс	Сера + медь + биофунгицид + удобрение (иммуностимулятор)	Пино нуар	2021

Технологические приемы, использованные при получении виноматериалов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ	Используемые препараты, доза	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ	Используемые препараты, доза
КРАСНЫЕ ВИНОМАТЕРИАЛЫ		БЕЛЫЕ ВИНОМАТЕРИАЛЫ	
Брожение мезги до 1/3 остаточных сахаров/насухо Прессование мезги Дображивание сусла насухо	Подкормка для дрожжей: -тиамин (Витамон комби), 30г/гл T=20-26 °C	Дробление винограда Прессование мезги Осветление сусла Брожение сусла	T=12-14 °C в течение 12 ч T=20-24 °C
ВАРЬИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
Доза сульфитации мезги	0; 10; 55; 75; 100 мг/дм ³ SO ₂	Доза сульфитации сусла	0; 30; 75; 100 мг/дм ³ SO ₂
Ферментация мезги	- ФП Тренолин X-тракт (0,08 0,25см ³ /кг) - без ферментации	Обработка сусла: - перед осветлением: - перед брожением	- без обработки + препарат галлотанина (Т) 0,03-0,15 г/дм ³ + желатин (Ж), 1% раствор, 50 см ³ /дм ³ + бентонит (Б), 1 г/дм ³ + ферментный препарат (ФП, Lallzyme НС, 0,05 г/дал) + комбинированная + тиамин (Витамон комби), 30г/гл
Штамм дрожжей (ЦКП КМВ «Магарач»)	I - 250 (Бордо-60) I- 652 (СД-13) I - 25 (Каберне 5) I- 651 (Пино-СД-8) Lachancea thermotolerans АСД (Эноферм Пинотип) Доза 3-4%	Штамм дрожжей (ЦКП КМВ «Магарач»)	I - 271 (Феодосия 1-19) I - 527 (47 К) I - 525 (Севастопольская -23) I - 273 (Судак VI-5) I - 307 (Ленинградская) I - 144 (Мускат венгерский) I- 280 (Кахури-7) I-118 (Ркацители-6) Lachancea thermotolerans Доза 2-3%
Pied de cuve	Доза 3-4 %: - свежее - замороженное (-85°C) и активированное	Pied de cuve	Доза 2- 3 % - свежее - замороженное (-85°C) и активированное



J.F. Gallander, T.E. Steiner, V. Loureiro, M. Malfeito-Ferreira, P. Ribereau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Doneche, A. L. Waterhouse M. T. Lisanti, G. Blaiotta, C. Nioi, L. Moio



Факторы, влияющие на накопление компонентов SO₂-связывающего комплекса в винограде и вине:

1. Степень зрелости винограда
2. Санитарное состояние винограда
3. Штамм дрожжей
4. Количество тиамин
5. Доза сульфитации
6. pH
7. Условия брожения (температура, доступ воздуха, внесение солей аммония)
8. Использование вспомогательных материалов (бентонита, желатина и т.д.)

T. F.M. Kuijpers, M. Miller, P. Henderson, L. Eisenman, A. Dube Morneau; W. Pan; N. Terrade; N. Jackowetz; S. Christen, D. Watanabe, E. Duckitt O. Пийе, Ф. Даво, Б. Робияр,

Некоторые запрещенные или ограниченные приемы и вспомогательные материалы по Reg. (EC) № 889/2008, №203/2012; №144/2013 CAC/GL 32-1999, ГОСТ 33980

Технологическая задача, операция	Вещество, прием
Микробиальная стабильность	Сорбиновая кислота и сорбаты
	Лизоцим
	Хитозан
Подкисление	L-яблочная; D,L-винная кислоты
Защита урожая	Бисульфат аммония
Управление брожением	Сульфат аммония
Осветление	Хитин-глюкан
	Хитозан
	Альгинат кальция
	Со-полимер PVI/PVP
Стабилизация: тартратов/цвета	Карбоксиметилцеллюлоза Дрожжевые маннопротеины
Коррекция цвета	Поливинилполипирролидон
Разрушение глюканов	β-глюканаза
Устранение тяжелых металлов (железо, медь)	Хитин-глюкан
	Хитозан
	Фитат кальция
	Ферроцианид калия
Стабилизация, фильтрация	- электродиализ - обработка катионитами -нано- или ультрафильтрация -обратный осмос - ионнообменные смолы
Другое	- концентрация холодом - деалкоголизация - удаление диоксида серы физическими способами

Категория вина	Максимальное допустимое содержание SO ₂ , мг/дм ³		
	США	Европа	РФ
Органическое	10	В зависимости от содержания сахаров: Красные: 100-130 мг/дм ³ Белые и розовые: 150-180 мг/дм ³	По ГОСТ 33980: используется в плодово-ягодных винах (кроме виноградных) диоксид серы в дозе - 50 мг/дм ³ пиросульфит калия – 100 мг/дм ³
Традиционное	350	Красные вина: 150 мг/дм ³ Белые и розовые: 200 мг/дм ³	В зависимости от содержания сахаров: 200-300 мг/дм ³

КОМПЛЕКСНЫЙ

Постановление OIV-OENO 631-2020

Контроль и управление виноделием от виноградной лозы до бутылки, направленные на регулирование ОВ-процессов и обеспечение микробиологической стабильности, в т.ч.:

-на винограднике:

- выбор места культивирования и сорта винограда (содержание кислот, pH);
- агротехнология: аэрация, ограничение препаратов меди, снижение pH,
- сбор урожая: выборочный, только здоровый, высокое содержание кислот при технической зрелости, «двойной урожай»

-переработка винограда (предбродильная):

- максимально быстрая, деликатная, не допускающая экстрагирование оксидаз
- раннее подкисление
- минимальная сульфитация
- ранняя инокуляция микроорганизмами
- **для белых и розовых вин:** дополнительное использование антиоксидантных и противомикробных средств (аскорбиновая кислота, лизоцим, инактивированные дрожжи, богатые глутатионом); ферментативный катализ, флотация, возможен инертный газ при статичном освещении
- температура 14-16 °C

-брожение:

- дрожжи с хорошей ферментативной активностью, низким синтезом SO_2 и ацетальдегида.
- быстрое забраживание
- виноделие по-красному: со-инокуляция дрожжей и МКБ
- мероприятия для снижения синтеза дрожжами карбонильных соединений (добавление тиамина, азота, факторов роста)
- ЯМБ:** быстрое индуцирование
- после брожения:** сульфитация с учетом pH
- в течение всего цикла:** профилактические санитарно-гигиенические меры, целостность и инертность оборудования и коммуникаций

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ - БИОЗАЩИТА

Грант OIV (MORATA A.)

(рассмотрение на 4-м этапе пошаговой процедуры)

БИОЗАЩИТА – использование энтологических микроорганизмов или некоторых их производных (зимоцинов, бактериоцинов) для контроля развития нежелательных микроорганизмов и / или предотвращения окисления, снижения содержания SO_2 на винограде, в сусле и в винах.

Биозащиту можно рассматривать как полную или частичную альтернативу другим химическим продуктам, используемым для контроля окисления или развития микробов.

- **определены микроорганизмы:** дрожжи (*Saccharomyces* / non-*Saccharomyces*), МКБ (*O. oeni* / *L. plantarum*) и производные микроорганизмов (зимоцины, бактериоцины), продуцируемые инокулированными защитными микроорганизмами и не добавленные в качестве очищенных продуктов.
 - дрожжи *Torulaspora delbrueckii* и *Metschnikowia pulcherrima* перспективны как альтернатива диоксиду серы на стадиях предферментативной обработки и брожения сусла/мезги
 - *Pichia kluyveri* действует как антиоксидант и контролирует рост грибковых заболеваний
 - *Lactobacillus plantarum* может подавлять уксусно-кислые бактерии и грибы *Botrytis* на винограде
 - *Oenococcus Oeni* снижает количество доступных питательных веществ, поэтому уменьшает риск развития *Brettanomyces*
 - перспективны консорциумы микроорганизмов, например, *Lachancea thermotolerans* в сочетании с другими *Saccharomyces* и non-*Saccharomyces*
- **определены этапы внесения:** на виноград, уборочную машину, транспорт, пресс. В ходе предварительного брожения урожая машинного сбора с использованием *Torulaspora delbrueckii* и *Metschnikowia pulcherrima*.
- **рекомендованы дозы:** 5 г/гл при использовании для предварительной ферментации с дрожжами, но может быть адаптирована в зависимости от вида, нативной микрофлоры, состава винограда / сусла, pH и температуры

ХИМИЧЕСКИЙ

Обработка сусла жирными кислотами со средней длиной цепи (МСФА):
октановой , декановой, додекановой
(рассмотрение на 4-м этапе пошаговой процедуры)

Область применения - при производстве вин с остаточным содержанием сахара для уменьшения количества диоксида серы, используемого для остановки брожения

Технологические рекомендации:

- Сочетание с диоксидом серы: МСФА – 10 мг/л + SO₂ – 30 мг/л
- Обработка – на поздней стадии брожения (спирт необходим)

ФИЗИЧЕСКИЙ

Обработка сусла с помощью процессов непрерывного высокого давления (УНРН)

Резолюция OIV-OENO 594B-2020

ЗАДАЧИ:

- снижение или устранение диких микроорганизмов, в основном дрожжей, с сохранением органолептических свойств
- уменьшение количества SO₂, используемого в виноделии.
- снижение или инактивирование активности окислительных ферментов.
- получение частично сброженного сусла.

ПРАКТИКА УНРН заключается в непрерывном приложении давления от **200 до 400 МПа** (2000-4000 бар) во время непрерывного процесса при перекачивании продукта через узкий клапан под высоким давлением.

МЕХАНИЗМ: В результате сочетание сил сдвига, удара, кавитации, турбулентности и высокого давления вызывает **разрушение микроорганизмов (включая споры)** и уменьшение размера частиц (от 300 до 100 нм).

ПАРАМЕТРЫ:

- Скорость обработки может варьироваться от 40 до 40 000 л / ч.
- Во время обработки происходит повышение температуры образца с пиками, которые могут достигать 98°C, но только в течение очень короткого времени (0,014 секунды). Повышение температуры может контролироваться дополнительным охлаждением.

ФИЗИЧЕСКИЙ

Микробиологическая стабилизация сусле и вина импульсными электрическими полями (PEF) (этап 5)

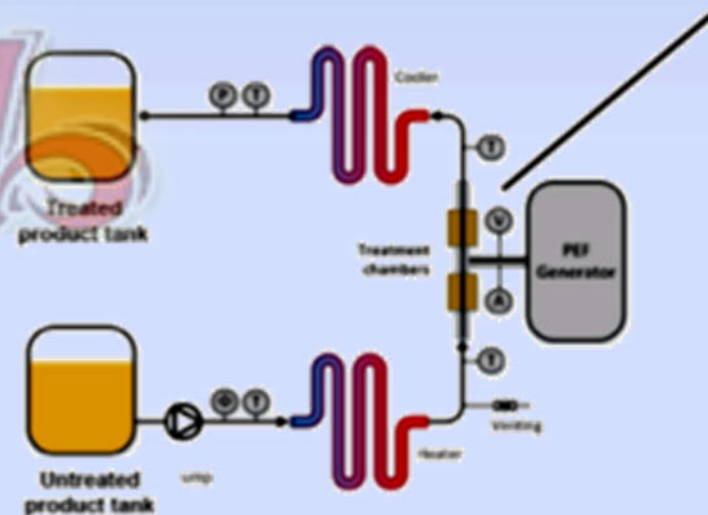
СУТЬ ПРИЕМА: устранение микроорганизмов в сусле и вине за счет необратимой электропорации клеточных стенок под воздействием импульсных электрических полей.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ:

- полностью разрушает *Brettanomyces* и МКБ
- эффективность обратно зависит от частоты переменного тока: предел 500 Гц
- электрическое поле: 2-80 кВ/см
- поточный метод
- можно использовать как осветленные, так и неосветленные продукты;
- контроль температуры
- гибель микроорганизмов продолжается несколько дней после воздействия PEF.

ОБРАБОТКА ПОЗВОЛЯЕТ:

- мгновенно прекратить спиртовое брожение при производстве вин с остаточным сахаром без SO_2 и использования холода;
- отложить начало или блокировать ЯМБ без использования SO_2 .



ГРАНТ РФФИ № 20-016-00075: этап 2021 г.

Многопараметрический анализ взаимосвязей показателей компонентного состава, биохимических и технологических свойств в цепочке «виноград-вино» с агроэкологическими факторами и качеством винопродукции: обоснование системы наиболее значимых параметров «винограда-вина» и агроэкологических ресурсов

ВЫВОДЫ:

► с использованием геоинформационного и математического моделирования пространственного варьирования климатических показателей виноградарско-винодельческих территорий Крыма **впервые** проанализированы их сходства и различия, выделены кластеры терруаров со сходными параметрами влаго- и теплообеспеченности, в т.ч. расположенные в различных виноградарско-винодельческих районах;

► выявлены взаимосвязи между агроклиматическими параметрами виноградников и накоплением основных и вторичных метаболитов винограда, обуславливающих технологические свойства урожая. С учетом сортоспецифичности **впервые** определены **наиболее значимые агроэкологические факторы**, влияющие на формирование количественного содержания и качественного состава углеводно-кислотного, фенольного и оксидазного комплексов винограда: для всех сортов - $\sum T \text{ } ^\circ\text{C}_{20}$, P_{year} ; для сортов Каберне Совиньон и Кокур белый – HI , WI , T_{growing} , P_{growing} , HTC ; сортов Алиготе и Кокур белый – T_{sept} ;

► на основании многопараметрического анализа и обобщения данных выявлена совокупность взаимосвязанных показателей в системе «виноград-вино», отражающих качество сырья и винопродукции, и дисперсия которых значимо обусловлена агроэкологическими ресурсами виноградников ($Wilks L. \leq 0.09$ при $\alpha \leq 0.05$). Среди них: в винограде белых сортов – pH , $GAП$, $TЗФВ$, $ФВ_0/TЗФВ$, $МФМО$, $МФМО/ФВ_0$, в белых винах – TK , $ВК/ЯК$, pH , глицерин, $ФВ$, $dEh/ФВ$; в винограде красных сортов – TK , $ПТЗ$, $TЗФВ$, ApH_1 , Ea , $МФМО/ФВ_0$, $ФВ_4/TЗФВ$, в красных винах – массовая концентрация $ФВ$, антоцианов, величина pH , $dEh/ФВ$, $ИХВ_1$, интенсивность цвета (I). Эти показатели винограда и вина **впервые** предлагаются в качестве критериальных при оценке агроэкологических условий терруаров для получения высококачественной винодельческой продукции.