



## Решения для виноделия

### Возможности системы капиллярного электрофореза «Капель»

- Оперативный контроль производства (от состава исходного сырья до контроля технологического процесса)
- Быстрый многокомпонентный анализ (от 5 до 15 минут)
- Простая подготовка образца (фильтрация, разбавление и дегазация)
- Отсутствие дополнительных операций (маскирования, осветления)
- Метод официально признан Международной организацией виноделия и виноградарства (МОВВ/OIV)
- Высокоинформативный метод определения фальсификации готовой продукции

Аналитические задачи виноделия сегодня:

- контроль безопасности, качества, подлинности сырья и готовой продукции,
- технологический контроль производственного процесса,
- оценка качества воды, используемой для приготовления напитков.

Метод капиллярного электрофореза (КЭ) занимает все большее место среди современных методов инструментального контроля.

Группа компаний «Люмэкс» разрабатывает и производит системы капиллярного электрофореза «Капель», комплектует приборы собственными методическими решениями.

Методики и ГОСТ, созданные при участии Группы компаний «Люмэкс», включены в перечни стандартов технических регламентов ЕАЭС, в т. ч. в ТР ЕАЭС 047/2018 «О безопасности алкогольной продукции».

С их помощью можно определять следующие компоненты в винах и винопродукции, в том числе в коньяках, бренди и коньячных дистиллятах:

- органические кислоты (винная, яблочная, лимонная, молочная, уксусная, муравьиная, аскорбиновая и другие);
- *D*- и *L*-изомеры кислот (винной и яблочной);
- сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза и другие);
- консерванты (бензойная и сорбиновая кислоты);
- подсластители;
- диоксид серы (сульфиты);
- синтетические красители;
- неорганические анионы (сульфаты, хлориды, нитраты);
- неорганические катионы (аммоний, калий, кальций, магний, натрий);
- амины (гистамин, кадаверин, путресцин, тирамин);
- аминокислоты;
- ароматические альдегиды (ванилин, кониферилловый, синаповый и сиреневый альдегиды);
- фенолкарбоновые кислоты (галловая, ванилиновая, сиреневая и другие);
- мальвидин-3,5-дигликозид;
- лизоцим;
- пестициды (карбендазим, пенконазол и другие).

Системы КЭ «Капель» с успехом используются для определения широкого круга показателей в питьевой воде, водках и ликероводочной продукции, соках и соковой продукции, пиве и в других алкогольных и безалкогольных напитках.



## ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

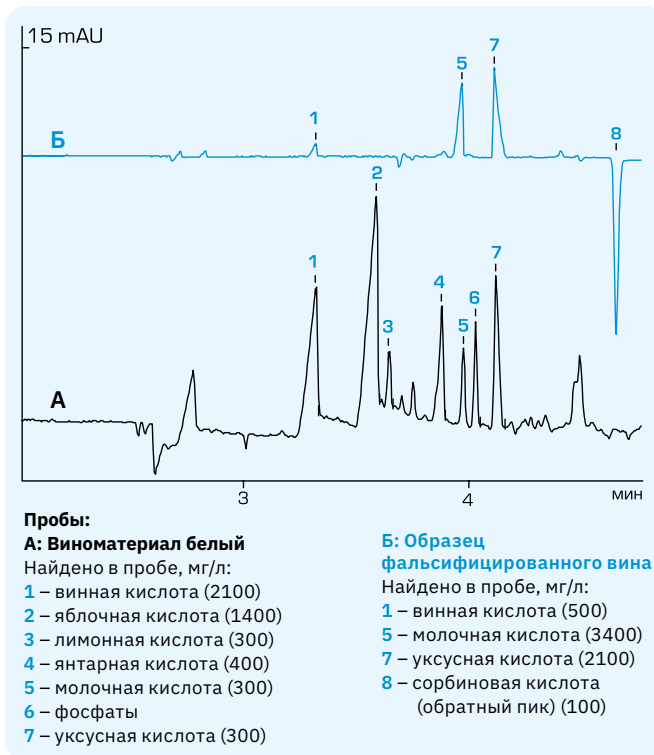
В виноделии информация о качественном и количественном составе органических кислот и их соотношении свидетельствует об особенностях технологических процессов (использование невызревшего винограда, применение яблочно-молочнокислого брожения, искусственное повышение кислотности, использование специальных рас дрожжей).

Эти данные являются одним из важнейших показателей подлинности винодельческой продукции. Так, высокие концентрации лимонной кислоты, низкие концентрации винной, яблочной и молочной кислот или полное отсутствие каких-либо органических кислот говорят о фактах подделки вина и виноматериалов.

С помощью методики «Люмэкс» за 4–5 минут можно получить полную информацию о наличии в пробе напитка органических кислот и их соотношении.

В перечень определяемых кислот входят все технологически важные кислоты – винная, яблочная и молочная, а также летучие кислоты – уксусная и муравьиная.

Одновременно с органическими кислотами можно определять консервант – сорбиновую кислоту (сорбаты) и пищевую добавку – аскорбиновую кислоту (аскорбаты).



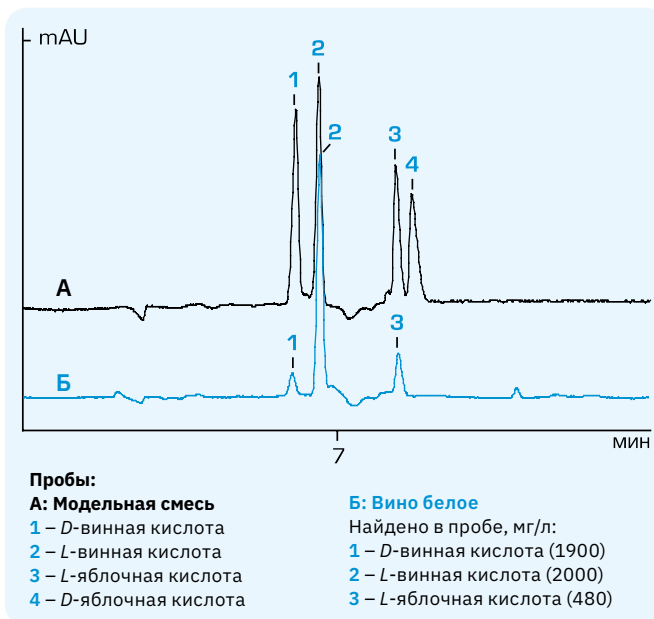
Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-47-2012</b> (ФР.1.31.2012.12703)	щавелевая, муравьиная, винная, янтарная, молочная, уксусная, сорбиновая кислоты	1–10 000
	лимонная кислота	1–25 000
	яблочная кислота	1–20 000

## D- И L-ИЗОМЕРЫ ВИННОЙ И ЯБЛОЧНОЙ КИСЛОТ

Природные винная и яблочная кислоты в винах и виноматериалах преимущественно содержатся в виде L-форм.

Для искусственного подкисления вина винной кислотой допускается применять только L-форму. Использование D-винной кислоты или рацемата (смеси двух изомеров) может привести к образованию осадка. Качественный и количественный состав изомеров винной кислоты в пищевых добавках и непосредственно в винах является важным инструментом для выявления нарушений технологии производства вина.

Использование D,L-яблочной кислоты для подкисления виноматериала допустимо, но подкисленный виноматериал может рассматриваться как менее качественный. Информация о содержании изомеров яблочной кислоты может быть использована для оценки натуральности виноматериала.



Методики	Показатели	Диапазоны измерений
<b>М 04-85-2015</b> (ФР.1.31.2015.21945)	D- и L-изомеры винной и яблочной кислот	50–10 000 мг/л в винах и виноматериалах
		10–100% в пищевых добавках

## КОНСЕРВАНТЫ. КРАСИТЕЛИ. ПОДСЛАСТИТЕЛИ

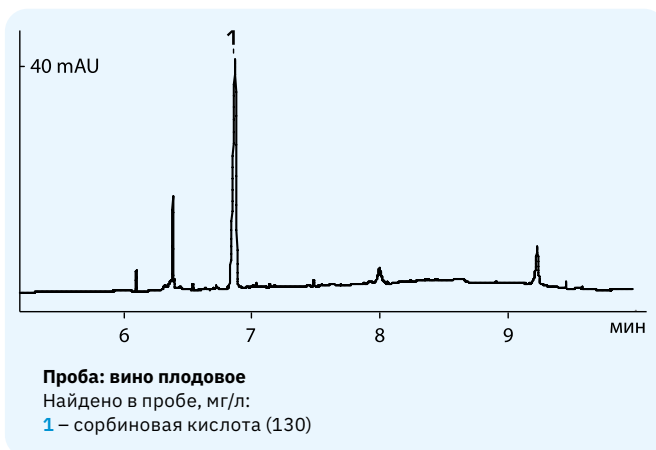
По результатам определения пищевых добавок в напитках можно сделать выводы о натуральности и безопасности.

МОБВ разрешает использовать в качестве консерванта в виноделии только сорбиновую кислоту, а в качестве подсластителя – виноградный сахар. Обнаружение любых синтетических подсластителей, красителей и других консервантов в виноградных винах однозначно свидетельствует о фальсификации.

Методом КЭ можно определять подсластители, аскорбиновую кислоту и консерванты в ходе одного анализа.

Этот же метод, но с другими условиями анализа, пригоден для определения синтетических красителей, в т. ч. и красителей, запрещенных к использованию в Российской Федерации.

Широко распространенный регулятор кислотности – лимонную кислоту – определяют совместно с другими органическими кислотами.



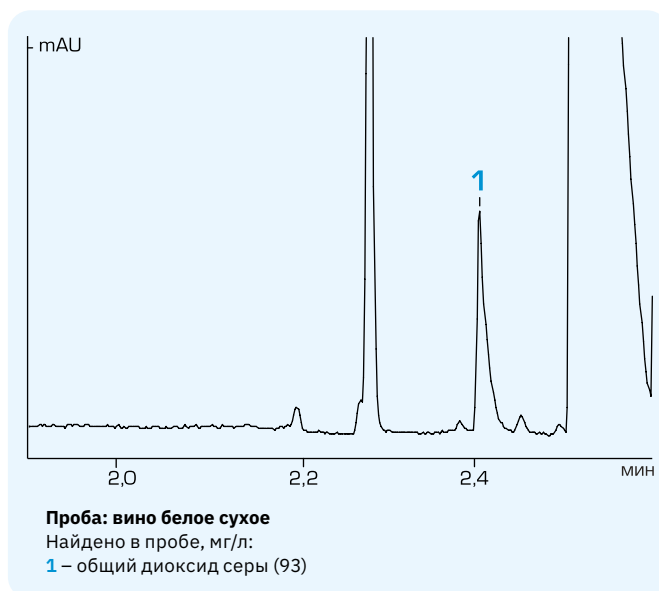
Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-51-2008 (изд. 2013 г.)</b> (ФР.1.31.2013.15581)	сорбиновая кислота	10–1000
	бензойная кислота	
	аскорбиновая кислота	
	сахарин	
	ацесульфам К	
<b>М 04-48-2012</b> (ФР.1.31.2012.12704)	синтетические красители (E102, E110, E122, E124, E129, E131, E132, E133, E142, E151)	1–250

## ОБЩИЙ ДИОКСИД СЕРЫ

Для количественного определения общего диоксида серы (сернистой кислоты и ее солей, пищевых добавок E220–E228) разработана специализированная методика, включающая гидролиз связанных форм. По сравнению с титриметрическим методом, определению общего диоксида серы методом КЭ не мешают сильноокрашенные соединения, различные восстановители, в том числе аскорбиновая кислота и другие соединения серы.

Содержание общего диоксида серы регламентируется ТР ЕАС 047/2018 на уровне от 200 до 300 мг/л для различных типов вин.

Согласно европейским нормам, допускается не указывать при маркировке наличие диоксида серы при его содержании в пищевой продукции менее 10 мг/л.



Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-78-2012</b> (ФР.1.31.2013.14658)	общий диоксид серы	5–1000

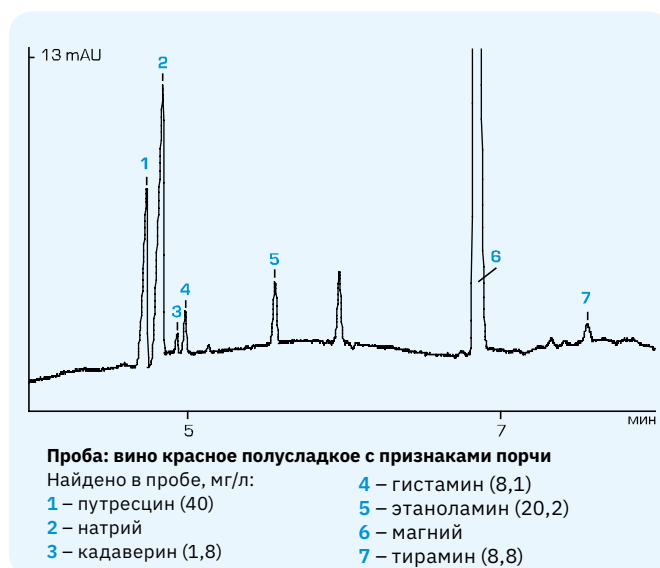
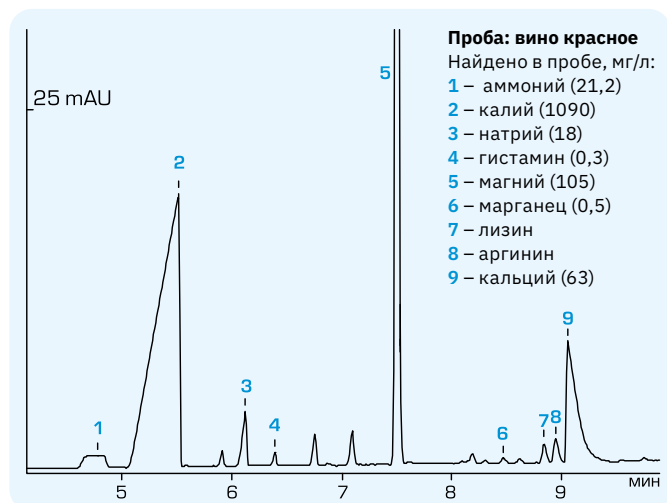
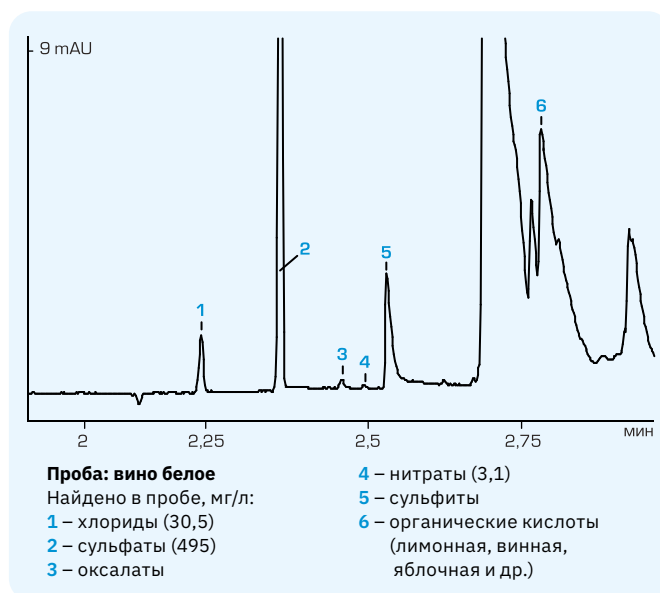
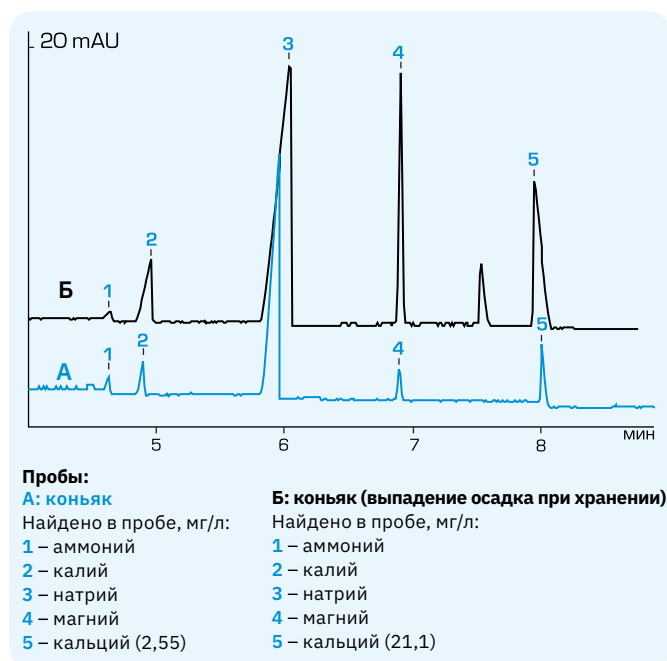
## КАТИОНЫ. АНИОНЫ. АМИНЫ. АМИНОКИСЛОТЫ

Методики «Люмэкс» позволяют проводить определение всех технологически важных ионов – калия, кальция, сульфатов – на всех этапах производства вин и коньяков.

Отличия в катионном и анионном составе пробы по сравнению с эталонными образцами напитков свидетельствуют о возможной фальсификации винодельческой продукции или о нарушении технологии производства. Низкие концентрации катионов, особенно калия, говорят о возможном дополнительном разбавлении вина. Полная информация о катионном и анионном составе виноматериалов, коньяков и воды для их производства позволяет прогнозировать розливостойкость готовой продукции и оперативно управлять технологическими процессами.

Одновременно с определением неорганических катионов возможно определение аминов (гистамин и др.) и некоторых аминокислот. Наличие аминов (путресцина, кадаверина, этаноламина, тирамина и др.) в пробе указывает, например, на возможные нарушения технологических процессов (микробиологическое загрязнение продукта, тары, технологических линий, нарушение условий хранения).

Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-52-2008</b> (изд. 2013 г.) (ФР.1.31.2013.15578)	калий	1–4000
	натрий	1–500
	магний	0,5–500
	кальций	1–500
<b>М 04-79-2013</b> (ФР.1.31.2013.14659)	хлориды	0,5–20 000
	сульфаты	0,5–5000
	нитраты	0,4–500

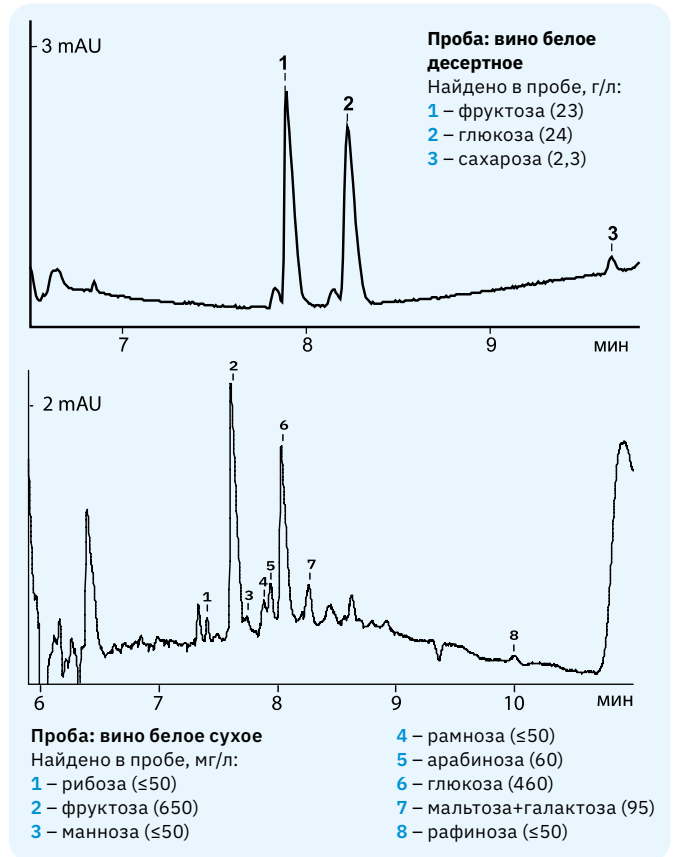


## САХАРА

Сахар является одним из важнейших показателей в виноделии. На разных этапах технологического процесса интерес представляют как общий сахар, так и индивидуальные сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза и др.).

Отклонение этих показателей от требуемых параметров может указывать на нарушения процессов производства, например, использование сахарозы вместо виноградного сахара.

С помощью метода КЭ индивидуальные сахара в винодельческом сырье и в готовой продукции определяют в ходе одного анализа. Результаты измерений представляют в виде концентраций индивидуальных соединений, общего сахара или соотношения глюкоза/фруктоза.



Методики	Показатели	Диапазоны измерений
<b>М 04-69-2011 (изд. 2013 г.)</b> (ФР.1.31.2013.15579)	сахароза, глюкоза, фруктоза	2–800 г/л
<b>Схема анализа</b>	<i>D</i> -фруктоза, <i>L</i> -рамноза, <i>D</i> -глюкоза, <i>L</i> -арабиноза, сахароза, мальтоза + <i>D</i> -галактоза, <i>L</i> -рибоза, <i>D</i> -лактоза, <i>L</i> -ксилоза, рафиноза, <i>D</i> -манноза	50–2000 мг/л

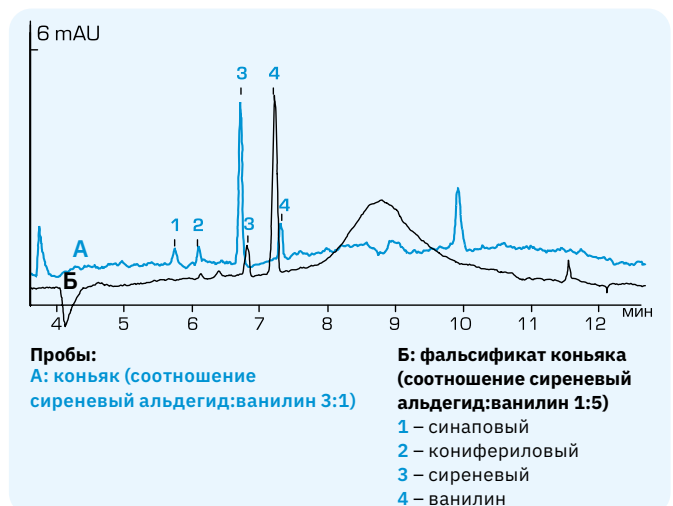
## АРОМАТИЧЕСКИЕ АЛЬДЕГИДЫ И ФЕНОЛКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Ароматические альдегиды – ванилин, синаповый, сиреневый и кониферилловый альдегиды – являются важнейшими нелетучими экстрактивными компонентами, определяющими вкус и букет коньяка, бренди, виски, рома.

Концентрация ароматических альдегидов и фенолкарбонновых кислот служит маркером возраста для коньячной продукции одного и того же производителя.

При фальсификации коньяков широко используют ванилин, поэтому критерием подлинности коньяков является как полная информация о содержании всех ароматических альдегидов, так и их соотношение, а также наличие фенолкарбонновых кислот (галловой, ванилиновой, сиреневой, синаповой и других).

В фальсификатах коньяков концентрация ванилина равна или даже превосходит концентрацию сиреневого альдегида.



Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-53-2008 (изд. 2013 г.)</b> (ФР.1.31.2013.16368)	ванилин	0,2–50
	кониферилловый альдегид	
	синаповый альдегид	
	сиреневый альдегид	

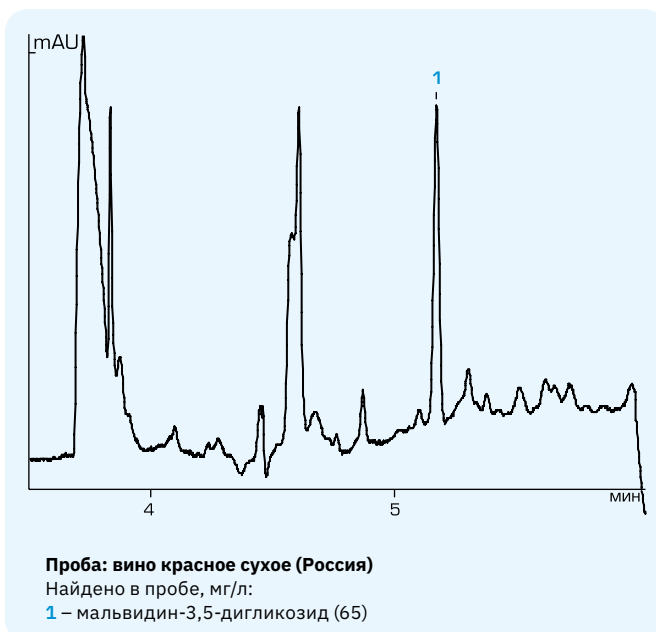


## МАЛЬВИДИН-3,5-ДИГЛИКОЗИД

Мальвидин-3,5-дигликозид (МДГ) используют в качестве специфического маркера межвидовых гибридов и сортовой чистоты винограда. В сортах из американских, амурских видов и их межвидовых гибридах с европейскими сортами («Изабелла», «Лидия» и др.), запрещенных для использования в виноделии в странах ЕС, присутствует значительное количество дигликозидов антоцианов, среди которых преобладает МДГ. В европейских сортах винограда (вид *Vitis vinifera*) мальвидин присутствует преимущественно в виде мальвидин-3-моногликозида.

Согласно «Compendium of International methods of analysis - OIV. OIV-MA-C1-01: R2022. Maximum acceptable limits of various substances contained in wine», максимальная допустимая концентрация МДГ в винах составляет 15 мг/л. Вина, в которых концентрация МДГ превышает указанную величину, запрещено импортировать в страны ЕС.

Метод КЭ показал свою эффективность для быстрого количественного определения МДГ в красных и розовых винах и виноматериалах.



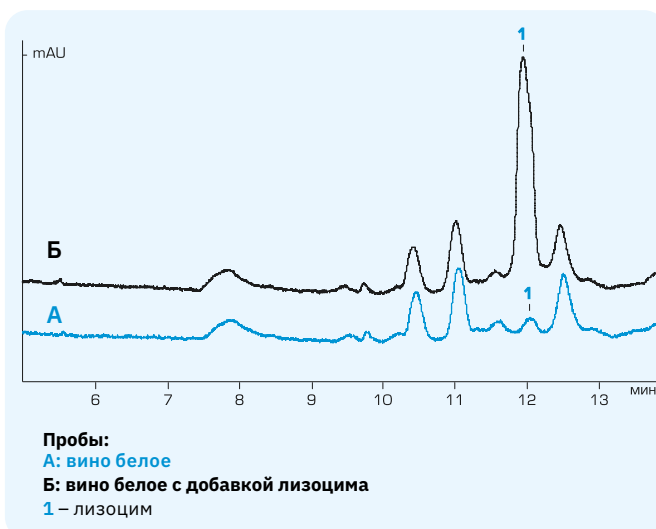
Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>М 04-80-2013</b>	мальвидин-3,5-дигликозид	7–250

## ЛИЗОЦИМ

Помимо других белков, в современном виноделии применяется белок лизоцим (lysozyme), получаемый из куриных яиц. Доказано, что этот белок может вызывать аллергические реакции у человека. Согласно Директиве ЕС № 579/2012, для всей винодельческой продукции, произведенной в странах ЕС и содержащей лизоцим или другие аллергены, должна использоваться специальная маркировка. Аналогичные правила действуют в Австралии и Новой Зеландии.

Метод КЭ утвержден МОВВ/OIV в качестве официального метода контроля содержания лизоцима в винодельческой продукции.

ТР ЕАЭС 047/2018 «О безопасности алкогольной продукции» допускает применение лизоцима при производстве вина.



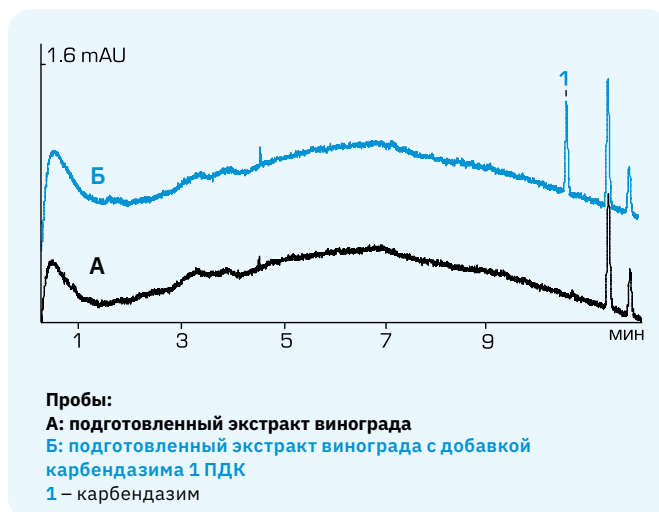
Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
<b>OIV MA-AS315-24</b>	лизоцим	9–100

## ПЕСТИЦИДЫ

Применение пестицидов для получения стабильных урожаев гарантированного качества является обычной практикой в современном виноградарстве. Во всех странах произрастания винограда жестко нормировано содержание остаточных количеств пестицидов в винограде.

Для определения содержания карбендазима в винограде, виноградном соке, соках и соковых концентратах из других фруктов специалисты «Люмэкс» предложили использовать метод КЭ.

Новый метод определения показал хорошую чувствительность, точность и воспроизводимость при малом времени подготовки пробы и меньших затратах на проведение одного анализа.



Методики	Показатели	Диапазоны измерений, мг/л
М 04-75-2012	карбендазим	0,01–10



Центральный офис ГК «Люмэкс»  
195220, г. Санкт-Петербург,  
ул. Обручевых, д. 1, лит. Б  
+7 (812) 335-03-36  
lumex@lumex.ru  
[lumex.ru](http://lumex.ru)

Московский офис ГК «Люмэкс»  
117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 28А,  
Технопарк «Нагатино», 5 этаж  
+7 (495) 981-54-49  
centrum@lumex.ru