

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шелудько Ольги Николаевны на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

Оценка актуальности темы диссертационной работы

Мировое производство винограда технических сортов имеет очень серьезные тенденции к изменению, экспорт вина в Европу, включая Россию, из других стран вырос в несколько раз. Такая тенденция способствует экспорту значительного количества виноматериалов из других стран и регионов, не имеющих признанных традиций виноделия. Также широкое применение находят ускоренные технологии производства вин с применением для этих целей различных пищевых добавок. На качество виноматериалов в РФ существенно начал сказываться и недостаточный уровень развития собственной сырьевой базы и практически неконтролируемый состав применяемых вспомогательных материалов. Данные аспекты вызывают существенные проблемы обеспечения качества всего ассортимента производимой и ввозимой на территорию России винодельческой продукции. Использование большого разнообразия различных сортов винограда и способов его переработки при производстве вина привело к увеличению числа предлагаемого на рынке ассортимента винодельческой продукции, что значительно расширило границы выбора напитка для потребителя. Несмотря на сложный химический состав подлинного вина и большое разнообразие его типов, в последнее время вино все чаще становится объектом фальсификации. Определенный объем этой продукции составляет нелегально импортируемый, выведенный из-под акциза или произведенный под чужой торговой маркой алкоголь с нарушением авторских прав. Большую же часть контрафактной винодельческой продукции составляет суррогатная продукция и продукция, произведенная с нарушением основных правил и регламентов производства, принятых в России. Возросшее число фальсификатов винодельческой продукции в России связано с недостаточной оперативностью разработки и актуализации нормативных документов, регламентирующих производство и качество спиртосодержащей продукции. Положение усугубляется также постоянным совершенствованием методов химической фальсификации алкогольной продукции, адаптированных к действующим и разработанным методикам.

Диссертационная работа О.Н.Шелудько посвящена крайне сложной, но актуальной проблеме – обоснованию и реализации достоверных методических

подходов по контролю качества винодельческой продукции на основе обобщающих показателей качества испытуемой продукции. Вышесказанное определяет актуальность темы исследования, а также научную и, особенно, практическую значимость представленного диссертационного исследования.

Актуальность диссертационного исследования подтверждается также тем, что оно выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ ФГБНУ СКФНЦСВВ 2001- 2016 гг. по темам: «Разработать комплексные высокоэффективные типовые технологии производства и стабилизации виноградных вин с использованием новых и перспективных сортов винограда и новейших способов физико-химических воздействий», 2001-2005 гг., № госрегистрации 01200309463, 04.16.04.06 «Разработать сортовые и сепажные технологии производства виноградных вин прогнозируемого качества и потребительской безопасности на основе использования методов биотехнологии», 2011-2013 гг., № госрегистрации 01201155906 и 0689-2014-0018 «Разработать методологические положения формирования системы интегрального контроля качества и безопасности винодельческой продукции, обосновать систему критериальных показателей безопасности и качества», 2014-2016 гг., № госрегистрации 114081250026.

Объем и структура диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка цитированной литературы из 328 наименований и приложений. Основной текст диссертации изложен на 320 страницах машинописного текста, содержит 64 таблицы, 99 рисунков.

Во *введении* приведены обоснование актуальности выбранной тематики исследования, изложены положения, выносимые на защиту и составляющие научную новизну и практическую значимость. Кратко охарактеризована методология проведенного исследования, структура диссертации, апробация полученных результатов.

В работе представлен критический *литературный обзор*, в котором рассмотрены современные подходы по оценке качества винодельческой продукции, методы установления качественной и фальсифицированной продукции. Отдельный раздел обзора посвящен исследованиям по теории и практике изучения кислотно-основных равновесий, которые легли в основу предлагаемого соискателем методического обеспечения контроля качества винодельческой продукции на основе обобщающих показателей качества испытуемой продукции.

Представленный в диссертационной работе литературный обзор позволил соискателю обосновать актуальность, определить цели и задачи исследования, выделить новизну полученных результатов в разрабатываемом ею новом направлении по созданию эффективных методов оценки качества винодельческой продукции.

Во *второй главе* представлены данные об объектах исследования,

используемых методах, описаны условия проведения эксперимента.

Глава 3, подраздел 1, посвящена теоретическому обоснованию и экспериментальному подтверждению целесообразности разработки новых методов оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции путем потенциометрического анализа и сравнения данных столовых вин и модельных систем органических кислот для выделения критериев оценки качества готовой продукции. Она является как бы развитием литературного обзора теоретическим и практическим развитием этих подходов соискателем. Исследования посвящены установлению возможности выбора маркерных критериев качества по анализу характерных особенностей вида кривых титрования образцов винодельческой продукции, полученных методом потенциометрического титрования с кулонометрически генерированным основанием, от вида аналогичных кривых растворов чистых органических кислот и их модельных смесей.

Глава 3, подраздел 2, посвящена исследованию особенностей формирования качественного состава столовых сухих вин (виноматериалов) и изучению в зависимости от данного фактора кривых титрования от сорта винограда. Соискателем показано, что по совокупности данных содержания в столовых виноматериалах массовой концентрации сахаров, титруемых кислот, органических кислот, катионов щелочных и щелочноземельных металлов, антоцианов и других фенольных веществ, свободных аминокислот, ароматических соединений возможна объективная оценка качества готовой продукции, полученной из различных сортов винограда. С другой стороны отмечается, что воспроизведение такого комплекса методик предполагает проведение испытаний в аналитических лабораториях и недоступно для развивающихся крестьянско-фермерских хозяйств и малых винодельческих предприятий, что сдерживает развитие конкурентоспособного отечественного виноделия. Исходя из этого посыла, делается вывод, что разработка эффективных методов, позволяющих оперативно оценить широкий спектр показателей винодельческой продукции и сырья для ее производства, является актуальным. На основе проведенных исследований кривых титрования проб столовых вин в зависимости от сорта винограда соискателем делается вывод о возможности и целесообразности применения разработанных ею методик для оценки качества винодельческой продукции.

Глава 3, подраздел 3, посвящена изучению влияния места произрастания винограда на критерии качества вин. Показано, что места произрастания винограда значительно влияют на массовую концентрацию титруемых кислот, аминокислот, фенольных веществ. Такие зависимости установлены на основе анализа кривых титрования образцов вин, чем сильнее отличаются условия зон выращивания винограда, тем значительнее различия критических областей на кривых титрования, связанных с содержанием кислот и их солевой части, фенольных соединений, аминокислот и органолептическими свойствами продукции.

Глава 3, подраздел 4, посвящена изучению возможным изменениям качественного состава столовых вин в зависимости от продолжительности

хранения. Анализ кривых титрования виноматериалов (вин), полученных из одного и того же сорта винограда по одной и той же технологии, но разного года производства показал, что при переработке винограда, достигшего технической зрелости, и соблюдении технологических режимов, вид кривых титрования виноматериалов (вин) различного года урожая практически идентичен. С другой стороны, в случаях нарушения технологических процессов наблюдается иной вид кривой титрования. Также показано, что в процессе хранения в течение пяти лет вид кривых титрования образцов виноматериалов остается неизменным, что косвенно подтверждает одинаковые соотношения компонентов в вине в течение исследуемого периода. Проведенные соискателем двухфакторный дисперсионный анализ ряда столовых вин показал, что содержание титруемой части кислот однозначно зависит от сорта винограда и места его произрастания и практически не зависит от года производства. С другой стороны замечено, что при соблюдении одинаковых элементов агротехнических мероприятий и технологических приемов производства вина установлено подобие кривых титрования, вне зависимости от года урожая винограда.

Глава 3, подразделы 5-7, посвящена возможности идентификации вин и винных напитков в условиях разбавления вина, изучению компонентного состава виноградного сырья под воздействием технологических приемов при производстве столовых сухих вин, а также вин различных типов и фальсифицированной продукции.

На основании проведенных исследований соискателем разработан метод идентификации винных напитков, основанный на титровании пробы с последующим нахождением критерия подлинности по выведенному корреляционному уравнению, который позволяет с достоверностью судить о подлинности вина или находить его долю в винных напитках, что является важным в области контроля фальсифицированной винодельческой продукцией.

Проведенные исследования различных сорта винограда показали, что вид кривых титрования суслу и виноматериалов практически совпадает. Сделан вывод, что, зная количественные значения рассчитанных по кривым титрования критериальных точек, соответствующих качественным столовым сухим белым винам, возможен прогноз качества вина на основе предварительного титрования. Весьма интересным представляются результаты исследования изменения компонентного состава в винах и фальсифицированной продукции.

С точки зрения теоретической значимости следует выделить исследования, сведенные в **раздел 8 главы 3,** посвященные кислотно-основным взаимодействиям в модельных системах важнейших органических кислот винодельческой продукции. Соискателем на модельных системах продемонстрировано существование многоосновных органических кислот вина в димерной форме. На основе этих данных предложены механизмы димеризации кислот вина за счет образования колец между карбоксильными группами с помощью водородных связей. Найдены константы ионизации изученных кислот, построены кривые

распределения различных равновесных форм и изменение соотношений между ними в процессе титрования. Обсуждена природа водородных и межмолекулярных связей. Приведены возможные объемные модели с образованием одного или двух внутренних колец димеров изученных кислот вина.

В разделах 9 и 10 главы 3, с учетом результатов, изложенных в предыдущих разделах и анализа литературных данных, приводится обоснование и разработка алгоритма оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции, расчет экономического эффекта от внедрения разработанных соискателем методик, что является вполне логичным. Предложенный алгоритм и разработанные на его основе методики позволили предложить решения практических задач современного виноделия, такие как экспрессное одновременное определение ряда показателей для идентификации и оценки качества винодельческой продукции; установление технической зрелости винограда; установление качества и подлинности столовых виноматериалов; прогнозирование качества готовой продукции; выявление фальсифицированной продукции и др. Разработанные методы нашли экономическое обоснование, методы оценки качества винограда и винопродукции внедрены на ООО «Олимп», ЗАО «СЛАВПРОМ» и ООО «Бахус» и позволили оптимизировать сроки уборки винограда.

В заключительном разделе автор подводит основные итоги выполненных исследований, приводит основные выводы и намечает перспективы дальнейших исследований в данной области.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Основные результаты, полученные автором и имеющие принципиальную научную новизну, заключаются в том, что теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность создания системы оценки качества винодельческой продукции, базирующаяся на следующие показатели: сумма органических кислот, их титруемой части; сумма катионов щелочных, щелочноземельных металлов; расчет критериев интегрального состава винодельческой продукции по кривым титрования, получаемым с применением кулонометрически генерируемого титранта и непрерывной записью всей кривой с помощью потенциометрической индикации.

Важным достижением проведенных длительных экспериментальных исследований является выявление взаимосвязи между качественным составом и видом кривых титрования анализируемых объектов, корреляции между концентрацией отдельных компонентов (органические кислоты, катионы щелочных и щелочноземельных металлов, фенольные вещества, аминокислоты) и значениями критических точек (областей).

Представляет несомненный теоретический и практический интерес полученные данные по зависимости состава органических кислот от сорта винограда, места его произрастания, режимов технологических операций в процессе производства винодельческой продукции, а также обоснованные и

рассчитанные критерии оценки подлинности вин, установленные диапазоны варьирования значений критериев для высококачественных столовых вин.

С теоретической точки зрения в части фундаментальной науки весьма интересными представляются результаты исследований по установлению форм нахождения моно-, двух- и трехосновных органических кислот в винах. Соискателю экспериментально и теоретически удалось доказать механизмы димеризации кислот вина за счет образования колец между карбоксильными группами с помощью водородных связей.

Немаловажным фактором подтверждения новизны полученных соискателем технологических и технических решений являются патенты РФ на изобретения (3) и свидетельства на базу данных (2). Перечисленные положения позволяют положительно оценить новизну проведенных исследований и полученных результатов.

Практическая значимость работы

Практическая значимость диссертационного исследования не вызывает сомнений. Несомненную ценность представляет предложенный подход к решению поставленной проблемы создание автоматических установок для титрования винодельческой продукции, которые позволили на основе анализа кривых титрования и их математического анализа разработать оригинальные методики определения суммарного содержания органических кислот, их титруемой части, суммы катионов щелочных и щелочноземельных металлов, массовой концентрации золы, щелочности золы, буферности и активной кислотности в винодельческой продукции методом автоматического титрования кулонометрически генерируемым титрантом, с записью кривых pH-t, с (потенциометрическая регистрация – время титрования). Очень важно, что эти методики прошли метрологическую аттестацию и внедрены как стандарт организации (СТО 00668034-041–2013, СТО 00668034-083–2016, СТО 00668034-084–2016, патент РФ № 2631489).

Соискателем разработаны эффективные методы идентификации готовой винодельческой продукции (вин), базирующиеся на анализе кривых титрования. Отдельно необходимо отметить, что данные методы защищены охранными документами, а также внедрены как стандарт организации (СТО 00668034-056–2014, 00668034-066–2015, СТО 006680-083–2016).

Разработанные методы нашли экономическое обоснование, методы оценки качества винограда и винопродукции внедрены на ООО «Олимп», ЗАО «СЛАВПРОМ» и ООО «Бахус» и позволили оптимизировать сроки уборки винограда, повысить качество готовой продукции и получить фактический экономический эффект.

Достоверность результатов, обоснованность выводов и рекомендаций

Шелудько О.Н. проведен большой по объему, грамотно и логично спланированный и тщательно выполненный эксперимент. При выполнении

эксперимента использовалось сертифицированное оборудование, полученные результаты сопоставлены с литературными данными и данными независимых стандартных методов. Объем проведенных теоретических и экспериментальных исследований в полной мере позволили соискателю обосновать выносимые на защиту положения. Использованное научное оборудование, реактивы и методы исследования, в целом, адекватны намеченной цели и задачам.

Положения, выносимые на защиту, отвечают цели и задачам работы, не вызывают возражений, имеют научную новизну, теоретически обоснованы и экспериментально доказаны. Выводы по работе следуют из представленных экспериментальных результатов, обоснованы, логичны и представляются достоверными. Работа Шелудько О.Н. имеет законченный характер. Структура и объем диссертационной работы, выводы и рекомендации, опубликованные соискателем научные статьи, а также автореферат полностью отражают и подтверждают научные положения, рассматриваемые в данной диссертации. Оформление диссертации и автореферата соответствует установленным требованиям. Работа логично изложена и аккуратно оформлена.

Основные результаты диссертационного исследования изложены в 40 публикациях в рецензируемых журналах из Перечня ВАК Минобрнауки РФ, в том числе 2 монографиях, 33 статьях, 5 патентах РФ и свидетельствах на программу ЭВМ, широко обсуждены на профильных конференциях Всероссийского и международного уровня.

Значение результатов диссертации для науки и производства

Полученный в диссертационной работе Шелудько О.Н. аналитический и экспериментальный материал представляет значительный интерес для исследователей, выполняющих научные исследования в области виноделия при создании методического обеспечения по контролю качества винодельческой продукции.

Научные и прикладные результаты диссертации могут быть рекомендованы для использования в винодельческих хозяйствах, исследовательских лабораториях, учебных вузах, занимающихся химией и технологией вина. Разработанные соискателем методики вполне могут дополнить имеющуюся нормативно-техническую и информационно-документальную базу, направленную на борьбу с некачественной и фальсифицированной продукцией. Результаты исследований представляют несомненный интерес для специалистов научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений и найдут отражение в теоретических курсах и лабораторных практикумах при обучении бакалавров и магистрантов, а также специалистов, повышающих квалификацию в области виноделия и управления качеством.

Характеризуя диссертацию Шелудько О.Н. необходимо отметить, что она представляет собой законченную квалификационную научную работу, которая отвечает требованиям научной специальности 05.18.01 – Технология обработки,

хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (п.12), поскольку в ней рассмотрены теоретические и практические основы перспективных методов и систем контроля качества и безопасности виноматериалов и готовой продукции на различных этапах производственного процесса.

Вместе с тем, к работе имеются замечания, требующие пояснений, но принципиально не влияющие на общую положительную оценку:

1. Насколько идентичны кривые титрования натуральных вин, изготовленных из винограда одного и того же сорта, но выращенных в различных винодельческих хозяйствах края и других территориях?

2. Изучалась ли динамика изменения содержания сахаров, кислот, ароматических соединений, аминокислот и др. компонентов в различных сортах винограда и винах на их основе?

3. Несмотря на то, что соискатель получала обобщающую картину на основе кривых титрования, в работе не до конца раскрыт перечень компонентов, формирующих «обобщающие образы» различных натуральных вин.

4. Соискателем в диссертационном исследовании не проводится сопоставление полученных результатов с данными других авторов, занимающимися проблемами оценки качества вин.

5. В списке цитированной литературы в некоторых случаях, например ссылки 216-229, не приводятся названия статей.

Заключение

Сделанные замечания носят частный характер и не отражаются на общей положительной оценке исследования. Диссертационная работа Шелудько Ольги Николаевны на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции», производит благоприятное впечатление, является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, содержит большой экспериментальный материал и проработки научной новизны и практической значимости.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа Шелудько Ольги Николаевны является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований разработаны теоретические положения, получены оригинальные экспериментальные данные, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области теоретического обоснования и реализации эффективных подходов оценки качества винодельческой продукции.

Диссертация представляет законченное самостоятельное научное исследование. По объему, актуальности, уровню научных и практических результатов диссертационная работа Шелудько Ольги Николаевны на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества

винодельческой продукции» соответствует требованиям п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г., № 842), (в редакции постановления Правительства РФ № 723 от 30.07.2017), предъявляемым к докторским диссертациям, и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как значительное достижение в области теоретического обоснования и реализации эффективных подходов оценки качества винодельческой продукции. Автор работы, Шелудько Ольга Николаевна, достойна присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Заведующий кафедрой аналитической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», профессор, доктор химических наук  З.А. Темердашев

Почтовый адрес:
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, КубГУ
тел.: (861)295 95 71 E-mail: temza@kubsu.ru



 Шелудько О.Н. З.А.

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание учёной степени кандидата наук,
на соискание учёной степени доктора наук
Д 006.056.01, на базе ФГБНУ «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
д-ру экон. наук, проф., академику РАН
Егорову Е.А.

Уважаемый Евгений Алексеевич!

Настоящим подтверждаю своё согласие на оппонирование
диссертационной работы Шелудько О.Н. «Теоретическое обоснование и
разработка эффективных методов оценки качества винодельческой
продукции», представленной на соискание учёной степени доктора
технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки,
хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов,
плодоовощной продукции и виноградарства.

Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д-р хим. наук, профессор



_____ Темердашев З.А.

Подпись заведующего кафедрой аналитической химии, д-ра хим. наук,
профессора Темердашева З. А.

заверяю:

Учёный секретарь
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»



_____ Касьянова Е.М.

Список

основных публикаций официального оппонента доктора химических наук, профессора Темердашева З. А. по диссертационной работе Шелудько О.Н. на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

№ пп	Наименование работы	Форма работы	Выходные данные	Объем п.л.	Соавторы
1	2	3	4	5	6
1	Органолептическая оценка качества виноградных вин с использованием методов статистического моделирования	Печ.	Аналитика и контроль. – 2014. – Т. 18. – № 4. – С. 385–391	0,69	Якуба Ю.Ф., Каунова А.А., Титаренко В.О., Халафян А.А.
2	Хроматографические методы в анализе и идентификации виноградных вин	Печ.	Аналитика и контроль. – 2015. – Т. 19. – № 4. – С. 288–301	0,46	Якуба Ю.Ф.
3	Исследование взаимосвязи между элементарным составом винограда и почвой региона его произрастания	Печ.	Аналитика и контроль. – 2016. – Т. 20. – № 2. – С. 138–146	1,04	Титаренко В.О., Каунова А.А., Попандопуло В.Г.
4	Анализ некоторых подходов по оценке качества, подлинности и региональной принадлежности вин	Печ.	Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2016. – Т. 82. – № 8. – С. 69–74	0,69	Каунова А.А., Титаренко В.О., Секунова М.В., Попандопуло В.Г.

5	Применение методов таблицы сопряженности и анализа соответствий для сравнительной оценки качества вин в номинальной шкале	Печ.	Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2016. – Т. 82. – № 2. – С. 66–71	0,69	Якуба Ю.Ф., Халафян А.А.
6	Применение классификационного анализа для оценки качества вин в номинальной шкале	Печ.	Журнал аналитической химии. – 2016. – Т. 71. – № 2. – С. 212–222	1,27	Якуба Ю.Ф., Халафян А.А.
7	Вероятностно-статистическое моделирование органолептических качеств виноградных вин	Печ.	Журнал аналитической химии. – 2016. – Т. 71. – № 11. – С. 1196–1202	0,69	Халафян А.А., Якуба Ю.Ф., Каунова А.А., Титаренко В.О.
8	Вкусовая оценка качества виноградных вин с использованием методов математической статистики	Печ.	Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 5. – С. 93–99	0,80	Якуба Ю.Ф., Халафян А.А., Бессонов В.В., Малинкин А.Д.
9	Компьютерный анализ экспертной оценки органолептического показателя качества вин	Печ.	Аналитика и контроль. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 161–172	1,38	Халафян А.А., Якуба Ю.Ф., Гугучкина Т.И.
10	Идентификация сортовой и региональной принадлежности красных вин методами классификационного анализа	Печ.	Журнал аналитической химии. – 2018. – Т. 73. – № 2. – С. 141–152.	1,38	Титаренко В.О., Халафян А.А., Каунова А.А., Абакумов А.Г.
11	Использование статистических методов при классификации сортовой и региональной принадлежности белых вин	Печ.	Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2017. – Т. 83. – № 8. – С. 65–72.	0,80	Титаренко В.О., Халафян А.А., Каунова А.А., Ивановец Е.А.

12	Суспензионные колонки с удерживаемыми в ультразвуковом поле зернистыми сорбентами для выделения и определения редкоземельных элементов в винах	Печ.	Журнал аналитической химии. -2015.- Т. 70.- № 12. - С. 1264 - 1270.	0,80	Дженлода Р.Х., Шкинев В.М., Данилова Т.В., Карандашев В.К., Спиваков Б.Я.
13	Идентификация вин по региональной принадлежности на основе мультислементного анализа методом АЭС-ИСП	Печ.	Журнал аналитической химии. 2013. Т. 68. № 9. С. 917-922.	0,80	Каунова А.А., Петров В.С., Цюпко Т.Г., Перекотий В.В., Лукьянов А.А.
14	Виноградные вина, проблемы оценки их качества и региональной принадлежности	Печ.	Аналитика и контроль. - 2014. -Т. 18. - № 4. - С. 344-372.	0,80	Якуба Ю.Ф., Каунова А.А., Тигаренко В.О., Халафян А.А.

Доктор химических наук, профессор

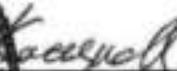


Темердашев З. А.

Подпись зав. кафедрой аналитической химии,
д-ра хим. наук, профессора Темердашева З. А.
заверяю:

Учёный секретарь

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Касьянова Е.М.

В диссертационный совет
Д 006.056.01 при ФГБНУ
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шелудько Ольги
Николаевны:

*«Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки
качества винодельческой продукции»,*

представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности: 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки
злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и
виноградарства.

Актуальность темы

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Предметом исследования являются критерии и показатели контроля качества вин. Вопросы объективного контроля качества продуктов виноделия остаются сложными для исследования, поскольку затрагивают существенные аспекты комплексного исследования и анализа получаемых данных о составе и свойствах сырья, виноматериалов, молодых и выдержанных, а также готовой продукции. Проблема идентификации и подтверждения подлинности продукции виноделия в настоящее время стоит особо остро. Оборотом некачественной продукции наносится существенный ущерб государству и обществу. Это дает основание утверждать, что исследования, направленные на развитие теоретических аспектов и совершенствование системы контроля качества вин и виноматериалов, являются весьма актуальными.

Решение проблемы контроля качества вин позволит повысить степень защиты потребителей алкогольной продукции и сформировать условия для

поддержки добросовестных изготовителей и повышения имиджа отечественной продукции.

Сущность работы состоит в разработке теоретических и практических основ эффективных методов и алгоритма оценки качества винодельческой продукции с применением автоматизированного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта и автоматической записью кривых титрования.

Работа выполнялась в соответствии с планами научно-исследовательских работ ФГБНУ СКФНЦСВВ в период с 2001 по 2016 гг. по темам: «Разработать комплексные высокоэффективные типовые технологии производства и стабилизации виноградных вин с использованием новых и перспективных сортов винограда и новейших способов физико-химических воздействий», 2001-2005 гг., № госрегистрации 01200309463, 04.16.04.06 «Разработать сортовые и сепажные технологии производства виноградных вин прогнозируемого качества и потребительской безопасности на основе использования методов биотехнологии», 2011-2013 гг., № госрегистрации 01201155906 и 0689-2014-0018 «Разработать методологические положения формирования системы интегрального контроля качества и безопасности винодельческой продукции, обосновать систему критериальных показателей безопасности и качества», 2014-2016 гг., № госрегистрации 114081250026.

Соответствие научной специальности.

Успешное решение важнейших для теории и практики виноделия задач (изучение физико-химических и биохимических процессов, происходящих на всех этапах производства винодельческой продукции и создание новых методов с применением автоматизированного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта и автоматической записью кривых титрования, позволяющих выделить качественную готовую продукцию и обнаружить фальсификат) обеспечило возможность диссертанту достижения основной цели диссертационной работы. Перечисленные задачи соответствуют научной специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и

переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 320 страницах компьютерного текста и состоит из введения, литературного обзора, объектов и методов, экспериментальной части и обсуждения результатов, заключения, приложений, библиографического списка использованной литературы из 328 наименований, 64 таблиц, 99 рисунков.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цель работы и задачи исследования, отражена научная новизна и практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту. Описаны структура и объем работы. Приведены сведения об ее апробации.

В литературном обзоре проведен анализ отечественных и зарубежных источников, а также нормативных документов, посвященных вопросам химического состава и контроля качества винодельческой продукции. Особое внимание уделено органическим кислотам, и биохимическим процессам, связанным с их превращениями; методам потенциометрии и кулонометрии. Диссертантом на основе критического анализа существующих систем оценки качества винодельческой продукции высказано предположение, что для решения проблемы качества винодельческой продукции требуется разработка новых решений.

В главе 2 «Объекты и методы исследований» приведено описание схемы исследований, средств измерений, реактивов. Объекты исследования - виноградное сусло, столовые виноматериалы, столовые вина, вина ликерные, игристые вина, напитки винные отечественного и импортного производства, фальсифицированная продукция и различные модельные системы.

Инструментальные методы анализа: потенциометрия, кулонометрия, капиллярный электрофорез, спектрофотометрия, газовая хроматография, ЯМР- и ИК-спектроскопия.

Исследования винодельческой продукции проводились на авторской модели экспериментального комплекса непрерывного титрования кислот кулонометрически генерированным основанием с потенциометрической индикацией для автоматической записи кривых титрования, включающего установку с ячейкой оригинальной конструкции, компьютер с программным обеспечением.

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась с помощью ПК в математическом пакете Mathcad-15.

Пространственные модели молекул изученных кислот построены методом молекулярной динамики с помощью программы HyperChemPro 6.0.

В главе 3.1 «Теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение целесообразности разработки новых методов оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции путем потенциометрического анализа и сравнения данных столовых вин и модельных систем органических кислот с целью выделения критериев оценки качества готовой продукции» представлены результаты по установлению возможности выбора маркерных критериев качества по анализу характерных особенностей вида кривых титрования образцов винодельческой продукции, полученных методом потенциометрического титрования с кулонометрически генерированным основанием, от вида аналогичных кривых растворов чистых органических кислот и их модельных смесей.

Теоретически доказано и экспериментально подтверждено, что предложенными автором методами возможно определить в пробе винодельческой продукции массовую концентрацию титруемых и общих кислот, сумму катионов щелочных и щелочноземельных металлов, сумму свободных аминокислот, кривая титрования несет дополнительную информацию об активной кислотности, буферной емкости и зольности винодельческой

продукции, значения которых используют в целях идентификации виноматериалов и вин, в том числе для выявления фальсифицированной продукции.

В главе 3.2 «Особенности качественного состава столовых сухих вин (виноматериалов) и вида кривых титрования от сорта винограда» представлены данные по определению интервалов варьирования показателей, формирующих качество вина, в виноградном сусле и столовых сухих виноматериалах из различных сортов винограда; изменения формы кривых титрования проб столовых вин в зависимости от сорта винограда.

В главе 3.3 «Влияние места произрастания винограда на критерии качества вин» представлены результаты оценки влияния комплекса условий места произрастания винограда на массовую концентрацию титруемых кислот, аминокислот, фенольных веществ, антоцианов, на изменение вида кривых потенциометрического титрования образцов вин. Установлено, что чем сильнее отличаются условия зон выращивания винограда, тем значительнее различия критических областей на кривых титрования, связанных с содержанием кислот и их солевой части, фенольных соединений, аминокислот и органолептическими свойствами продукции.

В главе 3.4 «Исследование вида кривых титрования в зависимости от продолжительности хранения столового вина» подтверждается тот факт, при соблюдении одинаковых элементов агротехнических мероприятий и технологических приемов производства вина кривые потенциометрического титрования проб вин, независимо от года урожая винограда, практически идентичны.

В главе 3.5 «Влияние степени разбавления вина на вид кривых титрования и разработка критериального метода идентификации вин и винных напитков» проведена оценка влияния на изменение качественных

показателей вин, входящих в состав винных напитков, способа и степени их разбавления. Установлено, что контроль таких показателей, как массовая концентрация золы и ее щелочность в напитках винных не информативен, а величина этих показателей в винных напитках варьирует от способа разбавления винной основы. Показано, что процентное содержание вина прямолинейно зависит от времени изменения рН на интервале от 7 до 8 единиц рН. Предложено соответствующее корреляционное уравнение вида $\omega = b \cdot (\Delta t - a)$. Дана статистическая оценка погрешности от точности параметров a и b .

Разработан критериальный метод идентификации напитков винных, основанный на титровании пробы с последующим нахождением критерия подлинности по выведенному корреляционному уравнению.

В главе 3.6 «Изменение качественно-количественного компонентного состава виноградного сырья под воздействием технологических и микробиологических приемов при производстве столовых сухих вин» представлены результаты выявления степени влияния технологических операций при производстве вин на изменения предложенных диссертантом критериев качества продукции и подтверждена возможность прогнозировать качество готовой продукции по предварительной критериальной оценке качества виноградного сырья (сусла) с помощью потенциометрического титрования кулонометрически генерированным титрантом проб виноградного сусла. Проведены исследования физико-химического состава виноградного сусла, молодых виноматериалов и столовых вин, приготовленных из красных и белых сортов винограда. Установлена зависимость изменения выбранных критериев качества от сорта винограда и технологических операций, включающих спиртовое брожение, биологическое кислотопонижение, выдержку молодых виноматериалов на дрожжевых осадках и хранение в условиях микровиноделия.

В главе 3.7 «Исследование качественно-количественного компонентного состава в винах различных типов и фальсифицированной продукции» приведены результаты исследований винодельческой продукции

различных типов и фальсификатов по следующему комплексу показателей: органолептические и физико-химические показатели, в соответствии с положениями стандартов на продукцию, действующих на территории РФ; качественный и количественный состав органических кислот, катионов щелочных и щелочноземельных металлов, свободных аминокислот; массовая концентрация золы и ее щелочность; получение кривых потенциометрического титрования кулонометрически генерированным титрованием и их математическая обработка с расчетом первой и второй производных; получение и анализ оптических спектров в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм. Диссертантом выявлены корреляционные связи между органолептическими характеристиками продукции и выбранными критериями, составлены методики исследований винодельческой продукции.

Предложен комбинированный анализ данных математической обработки кривых титрования исследуемых проб с нахождением производных, выделением критериев и спектральных исследований для определения преобладающей кислоты, разнообразия кислот, выявления наличия или отсутствия ассоциатов органических кислот с активными группами других компонентов продукции, тип вина и особенность его технологии.

В главе 3.8 «Исследование кислотно-основных взаимодействий в модельных системах важнейших органических кислот винодельческой продукции» представлены результаты исследования модельных систем органических кислот вина. Предложены механизмы димеризации кислот вина за счет образования колец между карбоксильными группами с помощью водородных связей. Найдены константы ионизации изученных кислот, построены кривые распределения различных равновесных форм и изменение соотношений между ними в процессе титрования. Обсуждена природа водородных и межмолекулярных связей. Приведены возможные объемные модели с образованием одного или двух внутренних колец димеров изученных кислот вина.

В главе 3.9 «Разработка алгоритма оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции» приведен алгоритм оценки качества винодельческой продукции и представлена схема испытаний продукции. Основной идеей предложенного подхода является экспрессное нахождение нескольких параметров, одновременная подделка которых невозможна, что позволяет дать объективную оценку качеству винодельческой продукции.

В главе 3.10 «Расчет экономического эффекта от внедрения разработанных методик» перечислены разработанные автором методики с оцененными показателями прецизионности. Описан технический результат разработок. Представлен расчет экономической эффективности в результате внедрения в практическую деятельность лабораторий методов потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией основания и математическим анализом полученных кривых титрования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором корректно используются современные методы получения и обработки экспериментальных данных. Обоснование полученных результатов, выводов и рекомендаций базируется на комплексе средств анализа данных с применением логических операций сравнения, синтеза, абстрагирования и обобщения. Автором уделено серьезное внимание вопросам изучения и критического анализа известных достижений и теоретических положений ведущих отечественных и зарубежных ученых по вопросам разработки методик контроля качества вин, вырабатываемых на основе виноградного сырья, базирующихся на глубоких исследованиях процессов, происходящих на различных стадиях производства. Список литературы содержит 328 источников, в том числе 104 на иностранных языках.

На основе обобщения полученных теоретических положений и экспериментальных данных автором разработан алгоритм оценки и прогнозирования качества различной винодельческой продукции, включающий обоснованный перечень дополнительных показателей качества и расчетных

критериев, комплекс методик с оцененными показателями качества, оформленных в виде Стандартов организации (СТО):

- методика определения молярной и массовой концентраций общей суммы неорганических и органических кислот и их титруемой части, суммы катионов щелочных и щелочноземельных металлов методом непрерывного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта;
- методика определения подлинности методом непрерывного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта;
- метод подтверждения подлинности на основе специфических критериев;
- метод определения степени разбавления;
- методика определения активной кислотности, буферной емкости, зольности, суммы аминокислот;
- методика определения катионов калия, кальция, натрия, магния с применением ионоселективных электродов.

Применение алгоритма предполагает решать следующие задачи оценки качества винодельческой продукции: идентификация, выявление винной основы, производственный контроль, контроль качества готовой продукции, контроль сырья, прогнозирование качества готовой продукции, подтверждение аутентичности образцов.

Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных эксперимента и сделанных научных выводах. Автором доказана целесообразность использования в качестве дополнительных критериев контроля расчетных показателей, полученных на основе математического анализа потенциометрических кривых титрования вин кулонометрически генерируемым основанием.

Научные положения и выводы, сформулированные автором, аргументированы и согласуются с результатами научных исследований, представленными в современной отечественной и зарубежной научной литературе.

Оценка новизны и достоверности

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения:

– Обоснована и экспериментально доказана надежность непрерывного потенциометрического титрования, как модельных систем, так и винодельческой продукции с помощью кулонометрической генерации основания. Найдены оптимальные условия проведения процесса титрования и генерации основания. Концентрация титруемых кислот $\leq 10^{-3}$ моль/дм³, ток электролиза 5 – 20 мА, время электролиза 5 – 20 минут. Создана экспериментальная установка, позволяющая получить непрерывные кривые титрования разбавленных образцов винодельческой продукции в водных растворах электролитов с постоянной ионной силой. Разработаны и теоретически обоснованы новые методы оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции путем сравнения вида кривых титрования вин с кривыми растворов индивидуальных кислот. Показана надежная корреляционная связь разработанных методов оценки ряда параметров с другими аналитическими методами. Предложены принципиально новые критерии для оценки качества готовой продукции, представляющие собой интегральный состав кислотного и катионного состава вин. Приведены доказательства возможности оценки степени разбавления вина по виду кривых титрования, выведено корреляционное уравнение, с помощью которого можно определить долю вина в винном напитке.

– На модельных системах доказано существование многоосновных органических кислот вина в димерной форме. Предложены механизмы димеризации кислот вина за счет образования колец между карбоксильными группами с помощью водородных связей. Найдены константы ионизации изученных кислот, построены кривые распределения различных равновесных форм и изменение соотношений между ними в процессе титрования. Обсуждена природа водородных и межмолекулярных связей. Приведены возможные объемные модели с образованием одного или двух внутренних колец димеров изученных кислот вина. Установлено, что винная кислота оказывает преобладающее влияние на вид кривых титрования.

– Выявлено влияние сорта винограда, места его произрастания, продолжительности хранения вина на варьирование физико-химических показателей винограда и вина и на значения предложенных критериев качества продукции. Установлены закономерности влияния кислотного состава винодельческой продукции на ее органолептическую оценку. Определены диапазоны критериев для высококачественных столовых вин: для красных вин – $c = 1,1 \pm 0,1$ (ммоль/дм³), $\Delta t = 210 \pm 50$ (с), $pH_0 = 3,8 \pm 0,2$, $pH_1 = 5,2 \pm 0,3$, $pH_2 = 9,0 \pm 0,1$, $\Delta pH = 3,8 \pm 0,4$, $\Delta pH/\Delta t = 0,018 \pm 0,008$, $h_0 = 0,17 \pm 0,05$, $\omega = 70 \pm 10$ (%); для белых – $c = 1,5 \pm 0,3$ (ммоль/дм³), $\Delta t = 170 \pm 10$ (с), $pH_0 = 3,4 \pm 0,05$, $pH_1 = 5,0 \pm 0,05$, $pH_2 = 9,4 \pm 0,05$, $\Delta pH = 4,4 \pm 0,1$, $\Delta pH/\Delta t = 0,026 \pm 0,002$, $h_0 = 0,28 \pm 0,05$, $\omega = 80 \pm 5$ (%). Составлены базы данных.

– Установлено влияние технологии переработки винограда на кислотный и катионный состав столовых сухих вин, вид кривых титрования. Выявлена зависимость изменения вида кривых титрования, качественного и количественного состава органических кислот и катионов металлов в ходе брожения и выдержке виноматериалов на дрожжевом осадке. Доказана возможность прогнозировать качество готовой продукции по анализу сырья (виноградного сусла).

– Осуществлен интегральный анализ экспериментальных данных (органические кислоты, катионы металлов, фенольные соединения) винодельческой продукции различных типов. Доказано, что вид кривой титрования представляет собой графический образ конкретного наименования продукции и может быть использован для определения ее аутентичности по расчетному значению предложенного коэффициента. Разработан и опробован ряд методик, применение которых позволяет оперативно и объективно определить по параметрам кривой титрования массовую концентрацию титруемых кислот, суммарное содержание органических кислот, содержание щелочных металлов, в пересчете на калий, буферную емкость, отношение активной кислотности к титруемой части кислот, рассчитать относительную часть титруемых кислот, зольность, массовую концентрацию аминокислот, степень разведения, найти значения предложенных критериев интегрального состава анализируемой

продукции. Установлены диапазоны варьирования показателей и расчётных критериев качества для подлинной продукции, по которым возможно идентифицировать вина и напитки винные. Проведен расчет технико-экономического эффекта от внедрения в практику лаборатории разработанных методик.

Замечания по диссертационной работе

1. Автором при формировании перечня показателей контроля качества для указания норм содержания критериальных компонентов используется подход, при котором концентрация отдельных компонентов оценивается в молях/дм³ с последующим пересчетом на массовую концентрацию, что рационально. В тоже время в ряде случаев приводится сравнение суммы массовых концентраций отдельных компонентов (аминокислот, фенольных веществ и др.), где такой пересчет отсутствует.

2. Автор в работе использует в качестве фонового электролита 1 молярный раствор хлористого калия. Необходимо дать пояснение, а возможно ли использовать меньшие концентрации?

3. Считаю необходимым создание базы данных по кривым титрования различных вин с указанием допустимых пределов.

4. Представляется интересным продолжение изучения корреляции стадии зрелости винограда – содержание сахаров, кислот, ароматических соединений, аминокислот и др. с критериальными качественными показателями конечной продукции и оценки ее подлинности.

5. В работе приводятся отдельные результаты по связи формы кривых титрования вин с выдержкой в дубовых бочках. Считаю целесообразным для практики изучить возможное влияние возраста бочек на качество продукции.

Сделанные замечания не снижают качество проведенных исследований и не влияют на представленные теоретические и практические результаты работы.

Заключение

Представленная диссертация на тему: «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком уровне.

Диссертационная работа содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых соискателем для защиты, имеет внутреннее единство, важное прикладное значение с широким внедрением в практику контролирующих организаций. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на существенном объеме исходных данных. Материалы изложены грамотно, работа оформлена аккуратно. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Диссертация Шелудько Ольги Николаевны на тему: «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции» соответствует требованиям п. 9. «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. В работе решена научная проблема, имеющая важное социально-экономическое и хозяйственное значение, изложены новые научно-обоснованные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие винодельческой отрасли РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Официальный оппонент :

Заведующий кафедрой технологии виноделия и бродильных производств имени профессора А.А.Мержаниана

ФГБОУ ВО "Кубанский государственный технологический университет", доктор технических наук, профессор А.П. Бирюков
(+7) 928 417 49 04, e-mail:aleksandrbiurukov2017@gmail.com

г. Краснодар, ул.Московская,2,корГ



Заведующий кафедрой
заверено
И.П. Бирюкова
В.В. Тимощев

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание учёной степени кандидата наук,
на соискание учёной степени доктора наук
Д 006.056.01, на базе ФГБНУ «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
д-ру экон. наук, проф., академику РАН
Егорову Е.А.

Уважаемый Евгений Алексеевич!

Даю своё согласие на оппонирование диссертационной работы
Шелудько О.Н. «Теоретическое обоснование и разработка эффективных
методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на
соискание учёной степени доктора технических наук по специальности
05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых
культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Заведующий кафедрой технологии
виноделия и бродильных производств
имени профессора А.А. Мержаниана,
д-р техн. наук, профессор



Бирюков А.П.

Подпись заведующего кафедрой технологии виноделия и бродильных
производств имени профессора А.А. Мержаниана, д-ра техн. наук, профессора
Бирюкова А.П.

заверяю:

Учёный секретарь

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»



Гончар В.В.

Список основных публикаций официального оппонента доктора технических наук, профессора Бирюкова А.П. по диссертационной работе Шелудько О.Н. на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

№ пп	Наименование работы	Форма работы	Выходные данные	Объем п.л.	Соавторы
1	2	3	4	5	6
1	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ МЕЗГИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНЫХ ВИН ТИПА КАГОР	Печ.	Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 1. – С. 33–34	0,23	Маркосов В.А., Агеева Н.М.
2	НОВЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ КОНЬЯКОВ ПРОТИВ ПОМУТНЕНИЙ	Печ.	Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 4. – С. 15–17	0,34	Аванесянц Р.В., Агеева Н.М., Павлова А.Н.
3	ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРОКСИДОВ В КОНЬЯЧНОМ ДИСТИЛЛЯТЕ	Печ.	Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 6. – С. 20–22	0,34	Марковский М.Г., Аванесянц Р.В., Агеева Н.М., Узунов Я.Ю.
4	ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО_ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВЫЖИМКИ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКА	Печ.	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4. – С. 19–21	0,34	Тихонова А.Н., Агеева Н.М.

5	ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ШАМПАНСКИХ КАЧЕСТВ ИГРИСТЫХ ВИН	Печ.	Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 3. – С. 19–21	0,34	Толмачев О.В., Мишин М.В., Таланян О.Р., Катрюхин Б.А.
6	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИНОГРАДНЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛЫХ СУХИХ СТОЛОВЫХ ВИН	Печ.	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 1. – С. 62–65	0,46	Тихонова А.Н., Агеева Н.М., Саакашвили Е.В.
7	РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ КАЧЕСТВА ВИН ПЕРЕСЫЩЕННЫХ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХ ИГРИСТЫХ СВОЙСТВ И ПЕНООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ	Печ.	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2017. – № 4. – С. 98–101	0,46	Мишин М.В., Таланян О.Р., Катрюхин Б.А.

Доктор технических наук, профессор

 Бирюков А.П.

Подпись заведующего кафедрой технологии виноделия и бродильных производств имени профессора А.А. Мержаниана, д-ра техн. наук, профессора Бирюкова А.П. заверяю:

Учёный секретарь

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»





Гончар В.В.

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание учёной степени кандидата наук,
на соискание учёной степени доктора наук
Д 006.056.01, на базе ФГБНУ «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
д-ру экон. наук, проф., академику РАН
Егорову Е.А.

Уважаемый Евгений Алексеевич!

Даю своё согласие на оппонирование диссертационной работы
Шелудько О.Н. «Теоретическое обоснование и разработка эффективных
методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на
соискание учёной степени доктора технических наук по специальности
05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых
культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Профессор кафедры технологии
хранения и переработки
растениеводческой продукции,
директор НИИ биотехнологии
и сертификации пищевой продукции,
д-р техн. наук, профессор



Донченко Л.В.

Подпись профессора кафедры технологии хранения и переработки
растениеводческой продукции, директора НИИ биотехнологии и
сертификации пищевой продукции, д-ра техн. наук, профессора Донченко Л.В.
заверяю:



Зам. начальника
отдела кадров
А. Абдразаков

Список основных публикаций официального оппонента доктора технических наук, профессора Донченко Л.В. по диссертационной работе Шелудько О.Н. на тему «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

№ пп	Наименование работы	Форма работы	Выходные данные	Объем п.л.	Соавторы
1	2	3	4	5	6
1	РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ТОНИЗИРУЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ	Элект. рес.	Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 94. – С. 422–450	3,00	Галут Н.В., Васильев А.Н.
2	О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ, PH И ВРЕМЕНИ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДРОЖЖИ-ПОКАЗАТЕЛИ ПОРЧИ ПЕКТИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ, СОКОВ И НАПИТКОВ	Элект. рес.	Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 87. – С. 216–225	1,00	Сединина Н.В.
3	TO WARDS FOOD SECURITY THROUGH APPICATION OF NOVEL SCIENTIFIC FINDINGS	Печ.	Journal of Security and Sustainability Issues. – 2017. – E. 6. – № 4. – С. 719–728	1,10	Azimova S.T., Kizatova S.O., Akhmetova S.O., Admayeva A.M.

4	ОСНОВЫ ВИНОДЕЛИЯ	Печ.	Учебное пособие; 2-е изд., испр. и доп. - Сер. 11 Университеты России. - М.: ЮРАЙТ, 2017. - 448 с.	30,50	Косюра В.Т., Надыкта В.Д.
5	БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ. В 2 Ч. ЧАСТЬ 2	Печ.	Учебник; 2-е изд., испр. и доп. - Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. - М.: ЮРАЙТ, 2017. - 301 с.	17,00	Надыкта В.Д.
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ. В 2 Ч. ЧАСТЬ 1	Печ.	Учебник; 2-е изд., испр. и доп. - Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. - М.: ЮРАЙТ, 2017. - 273 с.	16,00	Надыкта В.Д.
7	ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	Печ.	Учебное пособие: 2-е изд., испр. и доп. - Сер. 11 Университеты России. - М.: ЮРАЙТ. 2017. - 213 с.	12,40	Сокол Н.В., Щербакова Е.В. Кочогол В.К.. Соболь ИВ.. Родионова Л.Я.

Доктор технических наук, профессор

{ ^ Я ^ _____ Донченко Л.В.

Подпись профессора кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, директора НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции, д-р техн. наук, профессора Донченко Л.В.

заверяю:

aitJ/

им шчдпъниа
отдЕлтдрО в
о / и Ь д р ш ш а



ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шелудько Ольги Николаевны на тему: *«Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции»*, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности: 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Актуальность исследований

Диссертационная работа Шелудько Ольги Николаевны посвящена разработке научных подходов к контролю качества винодельческой продукции, базирующихся на новых фундаментальных положениях о свойствах органических кислот винограда и готовой продукции, результатах комплексного изучения физико-химических и биохимических процессов, происходящих на разных этапах получения винодельческой продукции, и на разработке системы точных, автоматизированных высокоинформативных методов.

Важность данного исследования обусловлена тем, что современная действующая нормативная база представлена узким перечнем контролируемых нормируемых показателей, характеризующих потребительские свойства продукции и безопасность, что далеко не всегда обеспечивает должный контроль качества продукции. Тема диссертационного исследования актуальна еще и тем, что направлена на прогнозирование и повышение качества готовой винодельческой продукции и на выявление фальсификатов.

Диссертантом на основе анализа опубликованных работ других авторов и нормативных документов, посвященных вопросам контроля качества винодельческой продукции, раскрыты понятие и проблемы качества винодельческой продукции, выделены основные группы веществ, обуславливающие качества винодельческой продукции. Определены факторы, существенно влияющие на потребительские свойства и качество в целом винодельческой продукции. Обсуждены современные подходы к оценке качества и определения подлинности винодельческой продукции, основанные на анализе, как единичных компонентов и их соотношений, так и на распознавание «образа» продукции, отражающего качественный и количественный состав содержащихся в ней компонентов аромата (букета) и обуславливающих вкус и цвет. Проведен мониторинг существующих систем контроля качества винодельческой продукции.

В результате проведенного анализа диссертантом отмечено, что при всем многообразии методов, применяемых для выявления некачественной продукции, отсутствует унифицированная методология контроля качества винодельческой продукции, основанная на высокоинформативном интегральном контроле с использованием доступных современных, высокоточных методов и результатов математического анализа. На основе анализа работ других авторов и результатах собственных экспериментов винодельческой продукции разных типов и категорий, полученных из классических европейских и межвидовых сортов отечественного и импортного производства, диссертанту удалось выделить дополнительные контролируемые критерии для оценки качества продукции, установить их диапазоны и разработать ряд методик, позволяющих оперативно и объективно определять группу показателей винодельческой продукции, используемых для ее идентификации и оценки качества.

Диссертационная работа Шелудько Ольги Николаевны выполнялась достаточно продолжительный период времени (с 2001 по 2017 г), и был проведен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований, в результате которых диссертанту удалось получить аргументированные результаты достоверно локализованной и успешно решенной научной задачи, имеющей, несомненно, важное теоретическое и практическое значение в оценке качества винодельческой продукции.

Соответствие научной специальности

Диссертантом установлена взаимосвязь между качественными показателями вин различных типов и видом кривых потенциометрического титрования виноградного сусла, виноматериалов и готовой продукции в зависимости от сорта винограда, места его произрастания, технологии переработки и продолжительности хранения вина. Выделены информативные критерии, основанные на систематизации и сравнении экспериментальных данных столовых вин и модельных систем. Предложены принципиально новые методы оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции с применением непрерывного потенциометрического титрования кулонометрически генерированным основанием и алгоритм оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции.

Описанные выше решенные задачи работы полностью соответствуют научной специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Объем и структура диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (328 наименований) и приложений. Основной текст диссертации изложен на 320 страницах компьютерного текста, содержит 64 таблицы, 99 рисунков.

Во введении диссертантом обоснована актуальность и практическая значимость работы, сформулированы цель и задачи исследований, положения, выносимые на защиту, отмечена ее научная новизна и практическая значимость.

Глава 1 диссертационной работы посвящена аналитическому обзору опубликованных работ и нормативных документов, связанных с проблемами оценки качества винодельческой продукции. Рассмотрены методические подходы к оценке качества и подтверждения подлинности готовой продукции, химический состав винограда, определяющий качество продукции, и его изменения на всех этапах производства, выделены органические кислоты; состояние вопроса по контролю качества и анализа винодельческой продукции, уделено особое внимание методам потенциометрии, кулонометрии и капиллярному электрофорезу. По результатам проведенного анализа диссертантом сделаны обоснованные выводы к аналитическому обзору и постановка задач исследований.

Глава 2 содержит информацию об объектах и методах исследований, применяемых математических методов и методов молекулярной динамики обработки результатов. Также во 2 главе представлена схема исследований, описание ее основных блоков и рассмотрена авторская модель экспериментального комплекса непрерывного титрования кислот проб винодельческой продукции кулонометрически генерированным основанием с потенциометрической индикацией и автоматической записью кривых титрования.

Глава 3 – экспериментальная часть и обсуждение результатов представлена логически последовательно расположенными разделами, раскрывающими поставленные задачи исследований.

Диссертантом осуществлен мониторинг состава органических кислот и катионов подлинной и фальсифицированной винодельческой продукции различных типов. Впервые выявлена взаимосвязь между качественным составом и видом кривых титрования. Доказано наличие корреляции между концентрацией отдельных компонентов (органические кислоты, катионы щелочных и щелочноземельных металлов, фенольные вещества, аминокислоты) и значениями критических точек (областей) на кривых потенциометрического титрования. Выделены информативные критерии, характеризующие интегральный показатель состава, соотношений органических кислот и их солей в продукции.

Обоснована и экспериментально доказана надежность непрерывного потенциометрического титрования, как модельных систем, так и винодельческой

продукции с помощью кулонометрической генерации основания. Найдены оптимальные условия проведения процесса титрования и генерации основания. Концентрация титруемых кислот $\leq 10^{-3}$ моль/дм³, ток электролиза 5 – 20 мА, время электролиза 5 – 20 минут. Создана экспериментальная установка, позволяющая получить непрерывные кривые титрования разбавленных образцов винодельческой продукции в водных растворах электролитов с постоянной ионной силой.

Автором также разработаны и теоретически обоснованы новые методы оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции путем сравнения вида кривых титрования вин с кривыми растворов индивидуальных кислот. Предложены принципиально новые критерии для оценки качества готовой продукции, представляющие собой интегральный состав кислотного и катионного состава вин. Приведены доказательства возможности оценки степени разбавления вина по виду кривых титрования, выведено корреляционное уравнение, с помощью которого можно определить долю вина в винном напитке.

На модельных системах доказано существование многоосновных органических кислот вина в димерной форме. Предложены механизмы димеризации кислот вина за счет образования колец между карбоксильными группами с помощью водородных связей. Найдены константы ионизации изученных кислот, построены кривые распределения различных равновесных форм и изменение соотношений между ними в процессе титрования. Обсуждена природа водородных и межмолекулярных связей. Приведены возможные объемные модели с образованием одного или двух внутренних колец димеров изученных кислот вина. Установлено, что винная кислота оказывает преобладающее влияние на вид кривых титрования.

Выявлено влияние сорта винограда, места его произрастания, продолжительности хранения вина на варьирование физико-химических показателей винограда и вина и на значения предложенных критериев качества продукции. Установлены закономерности влияния кислотного состава винодельческой продукции на ее органолептическую оценку. Определены диапазоны критериев для высококачественных столовых вин и для подлинных вин. Установлено влияние технологии переработки винограда на кислотный и катионный состав столовых сухих вин, вид кривых титрования. Выявлена зависимость изменения вида кривых титрования, качественного и количественного состава органических кислот и катионов металлов в ходе брожения и выдержке виноматериалов на дрожжевом осадке.

Доказана возможность прогнозировать качество готовой продукции по анализу сырья (виноградного сусла). Осуществлен интегральный анализ экспериментальных данных (органические кислоты, катионы металлов, фенольные соединения) винодельческой продукции различных типов. Доказано,

что вид кривой титрования представляет собой графический образ конкретного наименования продукции и может быть использован для определения ее аутентичности по расчетному значению предложенного коэффициента и путем сравнения кривых титрования полученными производителями и контролирующей лабораторией. Разработан и опробован ряд методик, применение которых позволяет оперативно и объективно определить по параметрам кривой потенциометрического титрования массовую концентрацию титруемых кислот, суммарное содержание органических кислот, содержание щелочных металлов, буферную емкость, отношение активной кислотности к титруемой части кислот, рассчитать относительную часть титруемых кислот, зольность, массовую концентрацию аминокислот, степень разведения, найти значения предложенных критериев интегрального состава анализируемой продукции. Установлены диапазоны варьирования показателей и расчётных критериев качества для подлинной продукции, по которым возможно идентифицировать вина и напитки винные. Проведен расчет технико-экономического эффекта от внедрения в практику лаборатории разработанных методик.

Важным достижением проведенного исследования является разработанные диссертантом подходы к прогнозированию качества винодельческой продукции, доказательству ее аутентичности и выявлению фальсификатов, основанные на интегральной оценке ряда информативных критериев, одновременная подделка которых невозможна.

Достоверность основных результатов и выводов

Степень достоверности результатов работы не вызывает сомнений, так как обеспечена применением современных физико-химических методов анализа, а также статистических методов обработки экспериментальных данных. Результаты всех измерений грамотно метрологически обработаны.

Основные материалы работы широко апробированы в печати и обсуждены на конференциях высокого уровня: опубликованы в 2-х монографиях, 33 статьях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России; доложены, обсуждены и одобрены на: II Всероссийской научной конференции "Химия многокомпонентных систем на рубеже XXI века" (Махачкала, 2002), IV Всероссийской конференции по электрохимическим методам анализа, «ЭМА-2004» (Уфа, 2004), II Международном симпозиуме «Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии» (Краснодар, 2005), «Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии (Краснодар, 2005); «Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда» (Краснодар, 2006); II Всероссийской конференции по аналитической химии «Аналитика России 2007» (Краснодар,

2007), II Международном форуме «Аналитика и аналитики» (Воронеж, 2008), Международном научно-практическом форуме «Роль экологизации и биологизации в повышении эффективности производства плодовых культур, винограда и продуктов их переработки», (Краснодар, 2013), III Всероссийской конференции «Аналитическая хроматография и капиллярный электрофорез» (Краснодар, 2017), 1-й Международной научно-практической конференции «Инновационный мир современного виноградарства и виноделия: Россия. InnoWino Russia-2017», (Краснодар, 2017). В полном объеме работа доложена, обсуждена и одобрена на расширенном заседании Методического совета функционального научного центра «Виноградарство и виноделие» ФГБНУ СКФНЦСВВ; получено 3 патента РФ на изобретения и 2 свидетельства РФ на базу данных.

Полученные в диссертационной работе данные и сформулированные на их основе выводы являются новыми, оригинальными и представляют высокую научную и практическую значимость. Автореферат в целом отражает основное содержание диссертации.

Обоснованность научных положений

Положения, вынесенные на защиту, основаны на достоверных экспериментальных данных, приведенных в соответствующих разделах диссертационной работы. Выдвинутые автором положения в полной мере отвечают заявленной цели и задачам работы.

Научная новизна исследований

Автором впервые получены новые знания об изменении в вино материале количественного состава органических кислот, катионов щелочных и щелочноземельных металлов и специфических критериев анионного и катионного состава в процессе брожения и на стадии формирования вина от сорта винограда, технологических операций и их режимов. Продолжено развитие теоретических представлений о кислотно-основных равновесиях в продуктах виноделия моно-, двух- и трехосновных кислот, найдены величины концентрационных констант диссоциации кислот. Теоретически обоснована целесообразность автоматического определения общей кислотности, титруемой кислотности, суммы катионов щелочных и щелочноземельных металлов, рН, зольности, буферности и суммы свободных аминокислот в винах и винограде – сырье для их производства по кривым титрования с применением кулонометрически генерируемого титранта и непрерывной записью всей кривой с помощью потенциометрической индикации. Обоснованы и рассчитаны количественные критерии подлинности вин, установлены диапазоны варьирования значений критериев для высококачественных столовых вин.

Важнейшей особенностью работы является разработка научных основ и предложении эффективных методов оценки качества винодельческой продукции, базирующихся на выдвинутой и доказанной диссертантом гипотезе о строении и кислотно-основных равновесиях в разбавленных растворах органических кислот, возможности оперативной оценке содержания различных форм органических кислот и выборе новых информативных критериев оценки, применимых для контроля на всех стадиях производства.

Практическая значимость работы

Разработан и внедрен ряд оригинальных решений для контроля интегрального состава различной винодельческой продукции высокоточным и автоматизированным методом, совмещающим потенциометрию и кулонометрию. Практическая ценность работы заключается также в том, что диссертант предложил авторскую и запатентованную модель экспериментального комплекса.

На основе теоретических и экспериментальных исследований диссертантом разработан и реализован комплекс авторских методик для оценки качества винодельческой продукции, в том числе методики определения:

молярной и массовой концентраций общей суммы неорганических и органических кислот и их титруемой части, суммы катионов щелочных и щелочноземельных металлов методом непрерывного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта в винодельческой продукции;

подлинности столовых вин и виноматериалов методом непрерывного потенциометрического титрования с кулонометрической генерацией титранта;

подтверждения подлинности вин на основе специфических критериев;

степени разбавления винных напитков;

активной кислотности, буферной емкости, зольности, суммы аминокислот в винодельческой продукции;

катионов калия, кальция, натрия, магния с применением ионоселективных электродов в винодельческой продукции.

Несомненный интерес для практики представляет разработанный диссертантом алгоритм оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции, применение которого позволяет решить разные задачи от выявления фальсификата до оценки качества виноградного сырья.

Следует отметить, что автором использованы высокоточные, современные методы приборного анализа, обладающие широкой доступностью для аналитических лабораторий разного уровня, как аккредитованных испытательных, так и производственных. Предложенные методики обладают оперативностью, высокой достоверностью, не требуют специальной квалификации персонала, что позволяет широко внедрить результаты работы.

Замечания по диссертационной работе

1. При формировании таблиц сравнительного анализа подлинных и фальсифицированных продуктов виноделия (таблицы 3.41–3.44) не указано, какие критерии использовали для отнесения к фальсификату.

2. В приложении к диссертации показано, что тангенс угла наклона кривых титрования в точке эквивалентности коррелирует с содержанием фенолов и антоцианов, но не проанализирована связь этого показателя с органолептической оценкой.

3. В работе отмечено, что при титровании в области скачка титрования наблюдается изменение окраски раствора и образование белого или светло-коричневого осадка, состав которого не анализировался, считаю необходимым обратить внимание автора на то, что в дальнейших исследованиях желательно изучить это явление более подробно.

4. Желательно было бы снять спектральные характеристики вин на разных этапах титрования.

5. Автором, на примере ряда вин, установлена аутентичность кривых титрования на протяжении 3-4 лет, не ясно сохраняются ли спектральные характеристики?

Сделанные замечания не снижают качество проведенных исследований и не влияют на представленные теоретические и практические результаты работы.

Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для развития винодельческой отрасли в области регулирования производства и оборота винодельческой продукции. Выполненный объем научно-технических исследований Шелудько Ольги Николаевны, включающих теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение методологии оценки и прогнозирования качества продуктов виноделия, разработанный алгоритм оценки на основе обоснованных новых критериев качества, оригинальные методики анализа вин и винных напитков, является законченной научно-квалификационной работой. Диссертационная работа содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых диссертантом для защиты, имеет внутреннее единство, важное теоретическое и прикладное значение с широким научно-методическим внедрением. Выводы по работе соответствуют основным задачам исследований, сформулированы грамотно и четко, логично читаются. Диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, полученные в ней результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью для развития науки и практики виноделия.

Заключение

Представленная диссертация на тему: «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком уровне.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на существенном объеме исходных данных, материалы изложены логически. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Диссертация Шелудько Ольги Николаевны на тему: «Теоретическое обоснование и разработка эффективных методов оценки качества винодельческой продукции» соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, (в редакции постановления Правительства РФ № 723 от 30.07.2017 г), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Шелудько Ольга Николаевна достойна присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Официальный оппонент

Директор НИИ биотехнологии и сертификации
пищевой продукции, профессор кафедры
технологии хранения и переработки
растениеводческой продукции
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И.Т. Трубилина»,
д-р техн. наук, профессор
niibiotechn@mail.ru,

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

 Донченко Л.В.

 Л.В. Донченко




Шелудько
Ольга Николаевна
д-р техн. наук
профессор
ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.Т. ТРУБИЛИНА»