

В диссертационный совет
Д 24.2.315.05 при ФГБОУ ВО
«Кемеровский государственный
университет»

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Казарцева
Дмитрия Анатольевича на диссертационную работу **Головачевой Яны
Сергеевны** на тему **«Научное обоснование применения микроволновой
экстракции в системе «твердое тело – жидкость» в технологии выдержки
висковых дистиллятов»**, представленную к защите на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности

4.3.3. – Пищевые системы

Актуальность темы выполненной работы. Рынок крепких алкогольных напитков характеризуется широким ассортиментом изделий, среди которых достойное место занимают виски. Качество виски определяется используемым сырьем, технологией его переработки, особенностями выдержки висковых дистиллятов и их купажирования. Созревание висковых дистиллятов является самым длительным технологическим процессом в производстве виски, что во многом определяет экономическую эффективность изготовления данного вида алкогольной продукции. С учетом этого постоянно ведутся разработки инновационных способов ускорения процессов, протекающих при созревании висковых дистиллятов. Примерами таких исследований являются воздействие кислорода, сверхвысокочастотного излучения на висковые дистилляты, а также использование этих способов в тандеме для достижения наилучшего результата.

В этих условиях особую значимость приобретает задача импортозамещения в производстве алкогольных напитков, что предполагает разработку новых технологических решений и модернизацию производственных процессов. Ключевым направлением такого развития является совершенствование процесса экстракции, так как именно на стадии выдержки висковых дистиллятов происходит формирование комплекса соединений, определяющих органолептические свойства напитка.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью научного обоснования и оптимизации процессов экстракции на стадии выдержки висковых дистиллятов.

Научная новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

1. Выявлен положительный эффект воздействия механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения в процессе выдержки висковых дистиллятов на основные показатели его качества;
2. Установлены оптимальные технологические параметры для процесса экстракции целевых компонентов на стадии выдержки висковых дистиллятов в производственных условиях;
3. Получены показатели экстрактивных компонентов в выдержанных висковых дистиллятах, подвергшихся воздействию механического перемешивания и сверхвысокочастотному излучению в среднем в два раза, превышающие аналогичные показатели контрольного образца, выдержанного по классической технологии.
4. Исследована кинетика процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки в зависимости от времени созревания и количества экстрактивных веществ (полифенолы, сухие вещества) в висковых дистиллятах, позволяющая при помощи математического моделирования рассчитать скорость экстракции.

Практическая значимость для науки и производства, полученных автором диссертации результатов. Выполненный комплекс теоретических и экспериментальных исследований позволил автору добиться следующих результатов:

Разработаны экстракционный аппарат и способ интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки, совершенствующий стадию выдержки висковых дистиллятов с помощью совместного воздействия на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения. Определены и экспериментально обоснованы оптимальные технологические параметры процесса экстракции целевых компонентов в системе «твердое тело – жидкость». А именно, мощность микроволновой печи – 750 Вт; частота вращения механической мешалки – 1500 мин⁻¹; время механического перемешивания на первом (предварительном) этапе – 3 мин; совместное воздействие механического перемешивания и СВЧ-излучения – 1 мин с периодичностью один раз в два дня; концентрация спирта в молодом дистилляте на начальном этапе стадии выдержки – 60 % об.

Получен патент РФ № 2021116763 «Способ получения виски», поданы заявки на изобретения (патент РФ № заявки: 2025124523 от 05.09.2025 г. «Способ производства виски»; патент РФ № заявки: 2025124524 от 05.09.2025 г.

«Устройство для экстракции целевых компонентов при производстве висковых дистиллятов»)

Промышленные испытания проведены в условиях ООО «Бирлайн». Проведенная апробация показала рациональность и эффективность предложенного способа, поскольку расчетная прибыль при производстве 600 литров выдержанных висковых дистиллятов в год составила 1 129 240 рублей, что в 5 раз больше, чем при получении висковых дистиллятов, выдержанных по классической технологии. Результаты исследований внедрены в учебный процесс.

Достоверность результатов и основных выводов диссертации.

Достоверность результатов проведенных исследований основана на использовании апробированных методов. Используемые методики исследования полностью соответствуют действующим государственным стандартам, а выводы, полученные в работе, сопровождаются научным обоснованием, что свидетельствует о достоверности представленных результатов.

Результаты исследований, выполненные Головачевой Я.С., были обсуждены на всероссийских и международных научно-практических конференциях (г. Москва, г. Казань, г. Кемерово, г. Керчь).

Основное содержание диссертационной работы отображено в 16 работах, в том числе 4 публикации в центральных изданиях, рекомендованных ВАК РФ (К1 и К2), 2 публикации в WoS / Scopus, 1 патент РФ, 1 раздел коллективной монографии.

В диссертационной работе лично автором определено направление научных исследований, поставлены цель и задачи, самостоятельно выполнены научные эксперименты, сформулированы выводы и заключения; подготовлены публикации по теме диссертации.

Оценка содержания работы, ее завершенность.

Во введении, автором обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, представлена общая характеристика работы, её объем и структура.

В первой главе «Литературно-патентный обзор» рассмотрены теоретические аспекты процесса экстрагирования, проанализированы современные методы, позволяющие интенсифицировать данный процесс, также проведен патентный обзор технологического оборудования, осуществляющего процесс экстракции с анализом его преимуществ и недостатков.

Во второй главе «Методика исследований» представлен лабораторно-

экспериментальный стенд, описаны экстракционный аппарат и способ, совершенствующий процесс экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов, при воздействии на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

Третья глава «Исследовательская часть» посвящена непосредственно исследованиям по определению рациональных технико-технологических решений, приводящих к интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов, также представлены кинетические исследования на стадии протекания выдержки висковых дистиллятов при помощи воздействия на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

В четвертой главе «Промышленная реализация» представлены промышленные испытания исследовательских разработок в компании ООО «Бирлайн», включающих в себя создание технологической линии по производству виски с применением, предложенной конструкции экстракционного аппарата, на основе разработанного способа интенсификации процесса экстракции на стадии выдержки висковых дистиллятов.

Автореферат отражает основные положения и выводы диссертации.

Замечания по содержанию диссертации.

Отмечая актуальность, научную обоснованность и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание автора на определенные недостатки исследования, к которым следует отнести следующие:

1. В диссертационной работе автору следовало подробнее описать механизм влияния механического перемешивания на стадию выдержки висковых дистиллятов, а именно за счет чего происходит интенсификация процесса экстракции.

2. Автору диссертационной работы стоит пояснить какова удельная мощность у микроволновой печи при проведении экспериментальных исследований?

3. Автору следует пояснить, чем обосновано время воздействия сверхвысокочастотного излучения на молодой висковый дистиллят (1-3 мин) при определении рациональных параметров?

4. Полученные автором режимные параметры процесса выдержки висковых дистиллятов, очевидно, требуют корректировки для организации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки в висковые дистилляты в производственных условиях.

5. Представленные в работе кривые содержания полифенолов от продолжительности выдержки имеют S-образных характер. Следует пояснить физический смысл такого поведения кривых. Кроме того, данные кривые описываются полиномными уравнениями различной степени, которые не отражают физический смысл образования полифенолов в процессе выдержке. В дальнейших исследованиях следовало бы подбирать уравнения, отражающих физическую природу процесса.

Замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Головачевой Я.С. на тему «Научное обоснование применения микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость» в технологии выдержки висковых дистиллятов» является научно-квалифицированной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические и технические разработки по микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость».

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Головачева Яна Сергеевна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы.

Доктор технических наук

(специальность 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»),

доцент, заведующий кафедрой технологии виноделия,

бродильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца,

ФГБОУ ВО «Московский государственный

университет технологий и управления

имени К.Г. Разумовского

(Первый казачий университет)»



Дмитрий Анатольевич Казарцев

109029, Москва, ул. Талалихина, д. 31

E-mail: d.kazarcev@mgut.ru

Тел. 8-903-650-42-08



2026 г.

Подпись *Казарцев Д.А.* заверяю

5

*Главный специалист
Управления кадров
Паркина Я.В.*