

В диссертационный совет Д 212.196.07
на базе ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»,
г. Москва, Стремянный пер., д. 36

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Харрис Марии Олеговны «Исследование влияния фитостероинов на качество пива», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания

Диссертационная работа Харрис М.О. посвящена разработке актуальной проблемы изучения влияния минорных соединений на качество пива с целью возможности прогнозирования качества на основе разработки методики по осуществлению мониторинга качества.

Актуальность темы

В последнее время, в связи с изменением потребительского спроса, большое внимание уделяется прогнозированию качества пива при длительных сроках хранения, поскольку торговля должна четко представлять себе риски, связанные с его реализацией, а также понимать, какие параметры могут изменяться влияя на сроки годности и качество этого напитка брожения. В связи с этим, научные разработки в области продления сроков годности и определения тех или иных веществ, влияющих на стабильность пива в период его хранения, имеют первостепенное значение, но, на данный момент, не определены в нормативных документах. К таким веществам относятся фитостерины (ФС) - стероидные спирты, входящие в липидную фракция растительного сырья, которые играют важную роль в технологических процессах приготовления пива и формировании его вкуса. В связи с этим, определение качественного и количественного состава фито-

стеринов в пиве позволит использовать их в качестве маркеров для определения их влияния на стабильность пива и прогнозирования его стойкости.

Таким образом, исследование влияние фитостеринов на коллоидную стойкость пива, изучение взаимосвязи между содержанием ФС с другими показателями качества пива, которые применяются в настоящее время для оценки физико-химической стабильности напитка, является актуальной проблемой. Кроме того, владение знаниями о качественном и количественном составе фитостеринов растительного сырья, применяемого в производстве пива, позволит идентифицировать соответствие зернового сырья, заявленного производителем, использованному сырью при производстве пива.

Ценность работы повышается в связи с тем, что в конце 2018 года был принят новый технический регламент ЕАЭС 047/2018 «О безопасности алкогольной продукции» с датой начала действия 09.01.2021. Данный документ позволяет предприятиям заменить 50% солода несоложённым зерном или продуктами его переработки (зернопродуктами).

Диссертационная работа изложена на 199 страницах, включая приложение, машинописного текста и включает: введение, 4 главы, заключение, список литературы, приложение, 41 таблицу, 71 рисунок.

В главе 1 подробно рассмотрено влияние стеридов растительного сырья, применяемого в пивоварении, как индикаторов качества пива. Приведены методы их идентификации и определения на основании 170 источников зарубежной и отечественной литературы.

В главе 2 рассмотрены объекты и методы исследований, приведены методы математической оценки полученных экспериментальных данных с целью оценки адекватности применяемых методов и взаимосвязи полученных результатов исследований.

Приведены, выбранные в ходе экспериментов, условия определения фитостеринов, а

также данные по качественному определению источников стерина в конкретном пивоваренном сырье (солоде и хмеле) методами ВЭЖХ с применением принципов масс-детектирования.

В главе 3 описано исследование содержания фитостерина в пиве методом ВЭЖХ с масс-детектированием и методом ГХ, причем, успешным оказался метод определения стерина, который позволил качественно и количественно подтвердить наличие в составе образцов пива наличие состава фитостерина – стигмастерина и кампестерина.

В главе 4 приведено исследование влияния ФС на процессы хранения пива с целью разработки метода прогнозирования стойкости пива с выводами на основании полученных экспериментальных данных на основе международных методик оценки сроков хранения пива, получены математические зависимости, характеризующие наличие или отсутствие солода и несоложенного зерна, приведены уравнения зависимости изменения тиобарбитурового числа или показателя окисления липидной фракции от меняющихся различных физико-химических показателей пива.

Отдельно представлен в п. 4.2 метод прогнозирования стойкости пива на основе определения количества фитостерина в пиве и возможность его применения на пивоваренном производстве.

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

На основе подробного рассмотрения вопросов влияния стерина растительного сырья на качество готового пива диссертантом рассмотрены качественные и количественные изменения ФС в ходе технологического процесса, и при использовании различных методов искусственного старения пива. Было обосновано экспериментальным путем с применением принципов корреляционно - регрессионного анализа зависимости содержания стерина и применяемого в технологии сырья.

По материалам диссертационной работы опубликовано 7 статей, из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы ос-

новные научные результаты диссертационного соискания ученой степени кандидата наук, 1 статья в журнале, цитируемом в наукометрической системе Scopus, результаты исследований были представлены на трех конференциях.

Достоверность и новизна исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных результатов обеспечиваются применением гостированных методик исследования с использованием многократных и параллельных испытаний, с последующей статистической оценкой воспроизводимости результатов анализа, а также сопоставлением полученных результатов с известными из научной литературы.

Научная новизна обосновывается и экспериментально подтверждается возможностью использования метода газовой хроматографии для определения фитостеринов – для различных сортов пива, и высокоэффективной жидкостной хроматографии - для определения фитостеринов пивоваренного сырья; проведен подбор растворителей в соответствии с их элюирующей способностью для оптимального выделения ФС из растительного сырья. Диссертантом установлены качественный и количественный состав фитостеринов в пивоваренном ячменном солоде, хмеле, и в различных сортах пива отечественного и зарубежного производства. В работе установлено влияние уровня фитостеринов на органолептические показатели и физико-химическую стабильность пива, изучено их влияния на процессы старения в зависимости от состава сырья, из которого оно было изготовлено.

Автором разработаны критерии оценки качества пива, позволяющие судить о степени развития процесса старения, также научно обоснованно использование фитостеринов в качестве маркеров для определения стабильности пива и прогнозирования его стойкости.

Проведенные экспериментальные работы позволили автору разработать метод прогнозирования стойкости пива при хранении и проект документации на

метод определения фитостеринов в пиве, позволяющий оценить фитостерины как важный критерий качества с целью мониторинга стабильности коллоидной системы пива в процессе хранения, а также определить соответствие заявленного сырья применяемого и указанного на этикетке. Разработка данной технологической документации стала возможна на основе впервые разработанного автором метода выделения ФС из растительного сырья, применяемого в технологии производства пива.

Значимость для науки и практики полученных результатов и выводов диссертации

Представленная диссертационная работа затрагивает важные аспекты поведения стерина, как веществ липидной природы, относительно их влияния на стабильность пива как коллоидной дисперсной системы. Диссертант не только подтверждает данные об участии стерина в окислительных процессах старения, но, посредством впервые разработанных методик выделения и определения фитостерина, прослеживает и оценивает степень их участия и взаимосвязь с прочими физико-химическими показателями пива, характеризующими уровень качества готовой продукции. С помощью математических методов обработки диссертант впервые установил взаимосвязь между наличием и содержанием фитостерина и пивоваренным сырьем. Выявленные математические закономерности позволили диссертанту обосновать целесообразность методологии прогнозирования сроков стойкости пива.

Двухуровневая методика прогнозирования сроков стойкости пива позволит в практических условиях на заводах различных мощностей наиболее тщательно следить за качеством выпускаемого пива, а органам государственного контроля – найти инструмент для идентификации сырья, заявляемого производителем в рамках применяемой им рецептуры.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертационная работа Харрис М.О. является законченным исследованием и

представляет собой решение актуальных задач, связанных с прогнозированием качества готового пива с учетом изменения липидной фракции растительного сырья. Определение ФС в сырье основано на разработанных автором методиках выделения и определения стеролов высокоточными современными приборными методами с применением математических методов анализа.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

Полнота изложения материалов диссертации обеспечена обоснованным объемом работ, последовательностью проведения исследований, реализацией в производстве, выраженных в нормативной документации, разработанной автором диссертации.

Автореферат и публикационные работы достаточно отражают основное содержание диссертации, полностью характеризуют результаты проведенных исследований.

Содержание диссертационной работы соответствует специальности - 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В разделе 2.1. «Объекты исследования» необходимо было указать перечень сырья, используемого для приготовления каждого из сортов пива, указанный на этикетке.

2. Для выявления отклонений от рецептуры необходимо было определить содержание фитостеролов в наиболее часто используемом сырье (ячмень, рис).

3. Не корректно выражение «отечественный сорт пива Туборг (лицензионное)». Вызывает недоумение отсутствие в данном сорте пива фитостеролов. Для того, чтобы сделать заключение о соответствии сырья, применяемого для его производства, необходимо было указать сорт пива (Туборг - это торговая марка и все сорта пива, выпускаемого под этой маркой, являются лицензионными) и перечень сырья, указанного на этикетке. Это также касается пива «Три медведя», в производ-

стве которого не используется ГФ сироп.

4. На основании данных, приведенных в таблице 33 автор делает заключение о разной термостабильности кампестерина и стигмастерина. Это предположение необходимо было доказать путем составления материального баланса кампестерина и стигмастерина начиная с содержания их в солоде, т.к. в технологии пива предусмотрены более высокие температуры воздействия на сусло (кипячение с хмелем) и пиво (пастеризация), нежели температура 60°C , которая предусмотрена методикой искусственного состаривания пива.

5. Следовало бы предоставить более широкую экспериментальную базу для того, чтобы сделать вывод о том, что значение ТБЧ 1 мг/л соответствует 12,6 мг/л ФС.

Кроме того, при изучении диссертационной работы возникли следующие вопросы:

1. Есть ли сведения относительно метаболизма фитостеринов (ФС) дрожжами, последовательности усвоения липидов различных классов, содержащихся в сусле.
2. С чем связано увеличение количества ФС в хмеле в процессе его хранения.
3. Изменение фракционного состава ФС в процессе солодоращения. Известно, что липиды активно синтезируются в корешках, при этом очень важна аэрация зерна во время проращивания, в то время как липиды, входящие в зерновку используются в качестве энергетического резерва и активно метаболизируются в начале проращивания. Можно ли предполагать, что в пророщенном зерне их меньше, чем в исходном ячмене.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку данного диссертационного исследования Харрис М.О.

Таким образом, диссертация Харрис М.О. является научно квалификационной работой, в которой содержится решение задач по разработке методологии оценки прогнозирования сроков стойкости пива.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018г. №1168), предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор - Харрис Мария Олеговна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания

Официальный оппонент:

профессор факультета пищевых биотехнологий и инженерии

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

университет ИТМО» (Университет ИТМО),

доктор технических наук  Меледина Татьяна Викторовна

197101, г.Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, дом 49

Тел. (+ 7) 981 892-4976 .

e-mail tvmeledina@itmo.ru

Подпись Мелединой Т.В. удостоверяю:

 = У.В. Баранов =

г. Санкт-Петербург, 15 мая 2020

