

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Харрис Марии Олеговны на тему «Исследование влияния фитостерина 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

### **Актуальность темы**

Проблемам качества продукции в последнее время уделяется большое внимание. С этой целью совершенствуются уже существующие методики и исследуются направления, до настоящего времени недостаточно изученные. Данный факт обуславливается ужесточением системы контроля на производственных предприятиях и желанием производителей минимизировать потери по качеству.

Диссертационная работа посвящена исследованиям 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- стероидные спирты, входящие в липидной фракции растительного сырья, которые играют важную роль в технологических процессах приготовления пива и формировании его вкуса. Исследование влияния фитостерина на качество пива актуально, поскольку определение качественного и количественного состава фитостеринов растительного сырья применяемого в производстве пива позволит идентифицировать соответствие зернового сырья, заявленного производителем, использованному сырью при производстве пива. А определение качественного и количественного состава фитостеринов в пиве позволит использовать их в качестве маркеров для определения их влияния на стабильность пива и прогнозирования его стойкости.

### **Научная новизна исследований.**

Диссертантом научно обоснована и экспериментально подтверждена возможность использования метода газовой хроматографии для определения фитосте-

ринов— 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 фитостеринов из растительного сырья. В диссертационной работе установлены качественный и количественный состав фитостеринов в пивоваренном ячменном солоде, хмеле, и в различных сортах пива отечественного и зарубежного производства. Автором установлено влияние уровня фитостеринов на органолептические показатели и физико-химическую стабильность пива, изучено их влияние на процессы старения в зависимости от состава сырья, из которого оно было изготовлено.

В результате проведенных исследований разработаны критерии оценки качества пива, позволяющие судить о степени развития процесса старения. Научно обосновано использование фитостеринов в качестве маркеров для определения стабильности пива и прогнозирования его стойкости.

#### **Практическая значимость.**

В результате проведенных исследований автором разработаны методы определения фитостеринов, как критерия, позволяющего судить о степени процесса старения в период его хранения. На основе анализа литературных данных установлена важная роль фитостеринов в процессе хранения пива, влияющих на образование прекурсоров веществ, обуславливающих появление пороков вкуса пива. Впервые разработан метод выделения фитостеринов из растительного сырья, применяемого в технологии производства пива. Диссертантом разработан метод определения качественного и количественного состава фитостеринов для ячменного солода и хмеля. Были изучены и адаптированы методы высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения фитостеринов в разных сортах отечественного и зарубежного пива, и методы газовой хроматографии для определения качественного состава фитостеринов различных сортов пива.

Проведенная поэтапная работа позволила диссертанту 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 и применяемого на самом деле.

### **Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендации, сформулированных в диссертации**

Достоверность и обоснованность 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, апробацией полученных результатов на научных конференциях и в публикациях.

По материалам диссертационной работы опубликовано 7 статей, из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертационного соискания ученой степени кандидата наук, 1 статья в журнале, цитируемом в наукометрической системе Scopus, 3 материала конференций.

Приведенная в диссертационной работе схема исследований предусматривает поэтапное изучение и проработку научной проблемы за счет решения поставленных задач.

Выводы и рекомендации, сформулированные автором диссертационной работы, обоснованы и подтверждены массивом экспериментальных данных, сходимость полученных данных обусловила возможность разработки нормативной документации, рекомендуемой к применению в пивоваренной отрасли.

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом.**

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы и приложения. Диссертационная работа изложена на 199 страницах, содержит

41 таблицу, 71 рисунок, литературный обзор основан на 170 источниках отечественной и зарубежной литературы.

Диссертационная работа представляет собой логично выстроенное исследование, начиная с анализа уже имеющегося научного опыта, оформленного в виде литературного обзора по рассматриваемой тематике, обзора применяемых в исследовании методик и связанного со схемой исследования порядка проведения экспериментальных работ, с приведением промежуточных и общих выводов.

Текст автореферата отражает в сокращенном виде основную суть диссертационной работы автора.

Диссертационная работа отражает в главе 1 виды, строение, функции, распространение и влияние на качество готового пива стерингов растительного происхождения. Подробно автор остановился на литературном опыте возможных путей перехода фитостерингов в технологии пивоварения. Представлена наработанная зарубежными исследователями методологическая база по процедуре выделения и определения липидоподобных соединений.

Во 2 главе подробно описаны объекты и методы исследований, включающие широкий спектр как распространенных в пивоваренной отрасли методов определения, так и отработанных автором методов качественного и количественного определения искомым соединений. Также в этой главе приведены методы математической оценки массива экспериментальных данных для более глубокого анализа степени взаимосвязи измеряемых параметров в ходе экспериментальной работы.

Глава 3, содержащая экспериментальные данные по возможности определения фитостерингов в образцах пива, описывает методологические поиски наиболее подходящих условий детектирования образцов различными приборными методами. В результате, автору удалось качественно и количественно обосновать наличие в составе образцов пива фитостерингов, а также прояснить природу их возникновения в пиве.

Диссертантом успешно показаны процессы, происходящие в хранящемся пиве, при

его ускоренном старении, основанные на изучении процессов коллоидного окисления основных веществ, образующих коллоидную систему пива. Этому посвящена глава 4 диссертации. В ней автор приводит найденные зависимости по участию фитостероидов в процессах старения пива.

Наиболее интересным представляется предположение автора о взаимосвязи содержания липидной фракции и уравнений, связанных с их изменением, с подтверждением факта присутствия или отсутствия соложенного сырья в составе засыпи.

Диссертантом экспериментально доказано и литературно подтверждено участие стероидов растительного сырья в физико-химических процессах, происходящих в хранящемся пиве, что позволило разработать методику по оценке сроков прогнозирования стойкости пива на основе разработанной автором методики по определению фитостероидов в пиве.

Несмотря на положительную оценку диссертации в части научно-методического уровня оформления работы, существует ряд вопросов и замечаний по представленной диссертации:

1. На стр. 84 в таблице 10 не представлена информация по году урожая партии солода и хмеля.

2. Почему определение полифенолов проводили по методу Еруманиса (стр. 89)?

3. На стр. 136 диссертации в таблице 29 измерение мутности представлено в двух величинах: измеренное при  $90^\circ$  и при  $25^\circ$ . Почему на рисунке 66 на стр. 141 представлена динамика изменения тиобарбитурового числа от мутности, измеренной при  $90^\circ$ ?

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

В итоге, можно сказать, что диссертация Харрис М.О. выполнена на высоком научно-методическом уровне, является завершённой работой. Актуальность иссле-

дования немсомненна, работа подтверждается своей новизной и практической значимостью. Диссертант получил достоверные данные, на основании которых смог математически подтвердить свои гипотезы, а результатом исследования явилась методология по оценке 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 - ХаррисМарияОлеговна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

старший научный сотрудник Отдела технологии пивоварения

ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и

винодельческой промышленности – филиала

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,

ученая степень – кандидат технических наук *Гриш* ГрибковаИринаНиколаевна

г. Москва, ул. Россолимо, дом 7

т. 8 (499) 246-04-47,

e-mail: [info@beer@mail.ru](mailto:info@beer@mail.ru)



г. Москва, 12.05.2020г.