

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертационную работу Бондарчук Оксаны Владимировны на тему
«Повышение качества солода обработкой пивоваренного ячменя в переменном
электрическом поле»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в
сельском хозяйстве (технические науки)

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертационная работа Бондарчук Оксаны Владимировны, на тему «Повышение качества солода обработкой пивоваренного ячменя в переменном электрическом поле» соответствует специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите – 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (технические науки):

- отрасли наук «технические» раздела I паспорта специальности;
- формуле специальности «... научные исследования и разработки в сфере электрификации сельского хозяйства: производства, переработки и хранения сельскохозяйственных материалов и сырья, продуктов растениеводства и животноводства...» раздела II паспорта специальности;
- п. 1 «...Электрические, магнитные, химические, тепловые, механические и комплексные воздействия на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в технологических процессах АПК...»;
- п. 2 «Разработка электротехнологий и технических средств их реализации на основе электрофизических, электрохимических и электромеханических методов воздействий на сельскохозяйственные продукты, материалы, биологические и технологические объекты»;
- п. 4 «Разработка электротехнологий в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, процессах переработки и хранения продукции сельхозорганизаций, фермерских и подсобных хозяйств, включая электрифицированные бытовые процессы, водоподготовку, воздухообмен, техническое обслуживание машин и оборудования».

2. Актуальность темы диссертации

Важнейшими направлениями в производстве ячменного пивоваренного солода является разработка современных технологических решений, направленных на интенсификацию процессов, сокращение продолжительности технологического цикла, увеличение выхода готового продукта и повышение его качества. К числу таких направлений относится использование эффектов действия электромагнитных и магнитных полей (постоянных, переменных, комбинированных) на биологические системы растительного происхождения, характер и величина которого зависят от мощности и частоты приложенного поля. Известно также, что воздействие электрофизических факторов на биологические объекты может оказывать как положительное, так и отрицательное действие. Поэтому исследования, направленные на выявление

положительного активирующего «окна» электрофизического воздействия на растительный объект, обеспечивающего активацию его биологических систем, позволяют разработать технологические мероприятия сочетанного действия, совмещающие в себе традиционные параметры ведения процесса и энергетических эффекты, и вносят свой вклад в решение задач по повышению качества солода.

В связи с этим разработана научно обоснованная технология электрофизической обработки пивоваренного ячменя в переменном электрическом поле промышленной частоты, позволяющая повысить физиологические и технологические характеристики ячменного солода пивоваренного назначения, является актуальной и направлена на решение важной народнохозяйственной задачи – повышение эффективности солодовенного производства.

Тема диссертационной работы Бондарчук О.В. соответствует перечню приоритетных направлений научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2021–2025 г.г., утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 г. № 156 (4.5. Агропромышленные и продовольственные технологии: производство, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции).

3 Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

Научная новизна результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту, заключается в следующем:

– автором установлено оптимальное сочетание параметров низкой частоты (50 Гц) и высокой напряженности (200–300 кВ/м) для обработки сухого ячменя, обеспечивающее создание эффективной дозы энергетического воздействия на зерно с получением подтвержденного стимулирующего эффекта;

– в получении новых данных о влиянии объемной энергии электрического поля высокой напряженности на изменение влаги во внутренних слоях ячменя;

– математические зависимости, описывающие влияние напряженности электрического поля, времени воздействия и количества воздействий на одну партию ячменя, на экстрактивность солода, позволившие определить электрофизический эффект от обработки ячменя в переменном электрическом поле, и разработать технологические параметры электроактивации сухого ячменя, используемого для солодоращения;

– принцип конструктивного исполнения электроактиватора и электродной секции, а также методика расчета энергетических параметров электродной секции для использования в технологической линии производства солода;

– научно-обоснованные параметры обработки пивоваренного ячменя в сухом виде переменным электрическим полем в многозонном технологическом потоке, позволившие повысить технологические свойства готового солода пивоваренного назначения.

4 Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы и аргументированы, отражают результаты проведенного диссертационного исследования. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, обусловлена использованием современных методов анализа, подтверждена повторностью опытов и статистической обработкой экспериментальных данных.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов состоит в:

- в теоретическом и экспериментальном обосновании параметров обработки пивоваренного ячменя в переменном электрическом поле, заключающиеся в воздействии на сухой ячмень переменным неоднородным электрическим полем напряженностью 200–300 кВ/м в повторно-кратковременном режиме с экспозицией 2–5 с, продолжительность паузы 5–9 с, периодичность обработки одной партии – трехкратная;
- разработке методики инженерного расчета геометрических параметров электродных секций и основных узлов электроактиватора, предназначенного для обработки сухого ячменя при получении солода;
- в разработке конструкции электроактиватора биологической системы ячменя, обеспечивающей реализацию технологических режимов электрообработки зерна в поточном технологическом процессе производства солода.

Практическая значимость работы заключается в разработке технического задания на создание экспериментального оборудования – электроактиватора биологической системы ячменя, а также в подтверждении значимости предложенного способа по применению переменного электрического поля в установленных режимах в солодовенном производстве на ОАО «Белсолод».

Экономическая значимость заключается в улучшении показателей качества пивоваренного солода и увеличении выхода товарного пива на 3%.

Социальная значимость заключается в предложении производителям пивоваренного солода экологически безопасного способа повышения эффективности солодовенного производства.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

По результатам исследований опубликовано 37 работ. В том числе 11 статей в журналах перечня научных изданий ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертации, 25 – в материалах и тезисах научных конференций, 1 патент Республики Беларусь на изобретение.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

В целом диссертация оформлена в соответствии с требованиями, изложенными в Постановлении Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22 августа 2022 года №5 «О порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации».

Автореферат диссертации соответствует содержанию диссертации, отражает основные результаты, полученные автором.

8. Соответствие научной квалификации соискателя учёной степени, на которую он претендует

Научные результаты, полученные Бондарчук О.В. в ходе проведенных теоретических и экспериментальных исследований, свидетельствуют о соответствии научной квалификации Бондарчук Оксаны Владимировны ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (технические науки).

9. Замечания по диссертационной работе

По работе имеются следующие замечания:

1. В нормативных требованиях к показателям качества пивоваренного ячменя (ГОСТ 5060-2021), физиологические свойства ячменя оценивают по показателю «способность прорастания». Однако в данных диссертационных исследованиях этот показатель отсутствует, исследуется только «энергия прорастания», что несколько снижает общую картину понимания процессов, происходящих в зерне при воздействии на него электрофизических факторов.

2. Аналогичный вопрос и в отношении нормативных показателей качества готового солода (ГОСТ 29294-2021), автор анализировал в солоде только экстрактивность, ферментативную активность и продолжительность осахаривания, в то время как показателей гораздо больше. Особую значимость имели бы исследования по выявлению влияния электрофизической обработки ячменя на весьма важный для производителей солода показатель – содержание β -глюкана.

3. При изучении динамики изменения амилолитической активности солода, полученного из обработанного ячменя, автор провел исследования в неполном цикле ращения (5 сут), в то время как полный цикл солодоращения при получении светлого солода составляет 7 сут. Более того, известно, что максимум карбогидразной активности наблюдается именно на седьмые сутки ращения. Возможно, при полном цикле ведения процесса солодоращения экстрактивность готового солода была существенно выше.

4. В выводах по главе 3 (стр.69) диссертации присутствует показатель «стекловидность», однако, в самой главе этот показатель не исследуется.

5. На стр.53 (глава 3) бездоказательно заявляется об уровнях обсемененности плесневыми грибами поверхности контрольного и опытного образцов зерна.

6. В диссертации (список используемых источников) дается много ссылок на учебники и учебные пособия, предпочтительнее было бы в большей степени ссылаться на научные статьи.

7. В диссертации присутствуют некорректные выражения и опечатки (стр. 16, 17, 23, 26, 51, 52, 53, 57, 61, 69).

Заключение

Диссертационная работа Бондарчук Оксаны Владимировны является законченной квалификационной научной работой. Ее содержание по уровню научных исследований, новизне полученных результатов и их практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (технические науки). Отмеченные недостатки не являются принципиальными.

Оксана Владимировна Бондарчук заслуживает присвоения степени кандидата технических наук за новые, научно обоснованные результаты в области применения электротехнологий в солодовенном производстве, включающие:

– научно обоснованные параметры и режимы обработки пивоваренного ячменя в переменном электрическом поле, обеспечивающие стимулирующие биологические эффекты, такие как увеличение энергии прорастания, усиление роста вегетативных органов зерновки ячменя, повышение ферментативной активности;

– зависимость одного из основных показателей качества ячменного солода – экстрактивности – от напряженности электрического поля, времени воздействия и количества воздействий на одну партию ячменя, позволяющая повысить экономическую эффективность солодовенного и пивоваренного производств;

– конструкцию электроактиватора ячменя и методику расчета основных его элементов, позволяющую реализовывать технологические режимы электрообработки зерна в поточном технологическом процессе производства солода пивоваренного назначения;

что в совокупности позволило разработать электротехнологический инновационный способ обработки сухого ячменя при получении солода пивоваренного назначения, обеспечивающего повышение энергии прорастания на 7–9 %, амилолитической активности на 20–40%, экстрактивности на 1,5–3,0 %, сокращение продолжительности стадии осахаривания на 15–20%.

Даю согласие на размещение отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедры технологии пищевых
производств учреждения образования
«Белорусский государственный университет
пищевых и химических технологий»



Е.А. Цед