

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора сельскохозяйственных наук, главного научного сотрудника отдела агротехнологий федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха» (ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха») Старовойтовой Оксаны Анатольевны, на диссертационную работу Антоненко Максима Владимировича «Совершенствование транспортировки яблок в АПК», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 - «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Актуальность темы исследования

Выбранная тема исследования представляет собой актуальную и важную задачу для российского АПК, особенно в условиях наращивания внутреннего производства плодов и введенных внешнеэкономических ограничений. Согласно представленным данным, механические повреждения яблок во время транспортировки могут достигать 20% от общего объема, что существенно влияет на экономические показатели сельскохозяйственных предприятий. В работе акцентируется внимание на том, что одним из важнейших факторов успешной транспортировки является сохранение качества плодов. Поэтому, диссертация посвящена разработке новых контейнеров, способных снизить механические повреждения продукции, что, в свою очередь, позволит повысить конкурентоспособность российской продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Проведенное Антоненко М.В. исследование сочетает в себе теоретический и экспериментальный подходы к изучению механических повреждений яблок в процессе их транспортировки. Это позволяет оценить достоверность представленных выводов и рекомендаций. В работе разработана конструкция контейнера с амортизационными свойствами, что подтверждено результатами лабораторных испытаний. Уникальность данной работы заключается в предложении математической модели колебаний контейнера, которая учитывает параметры груза и условия транспортировки.

Среди значимых научных достижений следует отметить экспериментальное подтверждение эффективности предложенной конструкции

контейнера, которая позволяет сократить повреждения плодов на 32,3% по сравнению со стандартными способами перевозки. Это достижение подкреплено расчетами, полученными с использованием сертифицированного оборудования.

Автор диссертации формулирует пять ключевых выводов, каждый из которых основан на результатах проведенных исследований:

Первый вывод диссертации констатирует, что вопросы, касающиеся влияния тары на степень повреждения сельскохозяйственной продукции, в частности яблок, остаются недостаточно изученными. Автор проводит всесторонний анализ и отмечает, что существующие исследования подтверждают влияние статических, динамических и циклических нагрузок на плоды во время транспортировки. Однако на данном этапе необходимо дальнейшее углубленное изучение методов и способов уменьшения этих нагрузок для минимизации повреждений при перевозке в контейнерах. Этот вывод вытекает из решения первой задачи исследования и базируется на материалах первого раздела работы.

Второй вывод акцентирует внимание на том, что такие параметры, как амплитуда колебательных нагрузок в диапазоне от 5,0 мм до 35,0 мм, частота колебаний от 1,0 Гц до 5,0 Гц, а также ускорение до 3,0 м/с², оказывают значительное влияние на степень повреждения яблок при их контейнерной транспортировке. Автором установлено, что именно эти факторы являются ключевыми при оценке повреждений плодов, что подтверждается результатами теоретического и экспериментального исследования, изложенными во втором и четвертом разделах диссертации.

Третий вывод подтверждает обоснованность параметров контейнера, оснащенного внутренней демпфирующей поверхностью, которая эффективно снижает повреждения яблок в процессе их транспортировки. В результате теоретического анализа были определены параметры контейнера: его жесткость ($k=0,1 \cdot 10^{-11}$ м⁸ /Н) и толщина днища 0,0049 м. Эти характеристики позволяют существенно снизить механические воздействия на плоды и, как следствие, снизить их повреждения. Вывод полностью отражает решение второй задачи исследования и базируется на материалах второго раздела диссертации.

Четвертый вывод демонстрирует, что предложенная конструкция контейнера с двойным дном и амортизирующими свойствами значительно уменьшает влияние внешних колебаний на продукцию. Кроме того, мягко-эластичные стенки и крышка контейнера снижают вероятность возникновения поверхностных повреждений яблок. Экспериментально доказано, что использование данной конструкции контейнера позволяет снизить повреждения плодов в среднем на 3,23%, что в 2,5 раза эффективнее по сравнению с применением стандартной тары. При этом минимальные повреждения яблок высшего сорта составили 1,7%. Вывод сделан на основе результатов третьей

главы и решает третью задачу исследования.

Пятый вывод подтверждает, что внедрение контейнера с внутренней демпфирующей поверхностью, при условии использования обоснованных параметров, оказывает значительное положительное экономическое воздействие. Экономический эффект выражается в снижении потерь продукции, что приводит к экономии, составляющей 28,2 тысячи рублей за каждую тонну перевозимых яблок. Этот вывод базируется на материалах пятой главы и является решением пятой задачи диссертации.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная новизна заключается в разработке и экспериментальной проверке контейнера с демпфирующими материалами, что значительно снижает повреждения яблок при транспортировке. Также автор предложил математическую модель колебаний, которая позволила выявить наименее благоприятные сочетания эксплуатационных факторов, приводящих к увеличению повреждений.

Теоретическая значимость исследования заключается в новом подходе к изучению воздействия колебательных нагрузок на яблоки при транспортировке, а также в предложенной методике оценки параметров транспортировки. Практическая значимость работы связана с возможностью использования предложенных контейнеров для транспортировки фруктов в масштабах уборочных работ, что приведет к значительной экономии и повышению качества продукции.

Практическая значимость работы заключается в предложении обоснованных параметров контейнера, снижающего повреждения яблок при транспортировке, экспериментальном их уточнении.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по ее оформлению

Диссертационная работа представлена введением, пятью главами, заключением, списком литературы из 82 наименований и семи приложений. Работа изложена на 154 страницах, содержит 28 таблиц и 58 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель работы, задачи исследования, определено народнохозяйственное значение работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации «Анализ факторов, влияющих на транспортировку яблок, цель и задачи исследования» представляет собой важную и методологически значимую часть работы, которая посвящена аналитическому обзору ранее проведенных экспериментов и исследований по теме транспортировки яблок. Автор внимательно рассматривает существующие подходы, уделяя особое внимание анализу применяемой тары и транспортных

средств (далее – ТС). Данный обзор позволяет не только оценить достигнутые результаты в данной области, но и выявить пробелы, требующие дальнейшего изучения. На основании проведенного анализа формулируются ключевые задачи исследования, которые будут решаться в последующих разделах работы. Это обеспечивает логическую преемственность и обоснованность выбранных методов и решений.

Во второй главе диссертации «Теоретические исследования факторов, способных оказывать влияние на повреждения яблок при контейнерной транспортировке» автором предложена оригинальная конструктивно-технологическая схема контейнера, специально разработанного для снижения повреждений яблок в процессе транспортировки. В этой части работы подробно рассмотрены все аспекты, связанные с теоретическими исследованиями напряженно-деформируемого состояния плодов, возникающего в процессе их перемещения. Важным элементом анализа являются демпфирующие свойства контейнера, которые призваны уменьшать механические воздействия на яблоки. Также в этой главе рассматриваются различные факторы, связанные с рельефом местности, по которой происходит транспортировка, и их влияние на повреждения плодов. Данный раздел играет важную роль в обосновании научной новизны работы, так как в нем впервые предлагается столь детализированная конструкция контейнера с учетом условий эксплуатации.

Третья глава диссертации «Методики экспериментальных исследований экспериментального контейнера, снижающего повреждения яблок при транспортировке» ориентирована на разработку и обоснование программы экспериментальных исследований, направленных на выявление характера и уровня повреждений яблок при их транспортировке в предложенном контейнере. В этой части работы автором описаны методики проведения экспериментальных исследований, которые позволяют моделировать реальные условия транспортировки и оценивать степень повреждений в зависимости от различных параметров перевозки. Особое внимание уделено оценке технических возможностей экспериментальной установки, предназначенной для имитационного моделирования движения транспортных средств. Эта установка играет ключевую роль в проверке предложенных гипотез и подтверждении теоретических выводов.

Четвертая глава диссертации «Анализ результатов исследований контейнера, снижающего повреждения яблок при транспортировке и их математическая формализация» посвящена анализу результатов экспериментальных исследований, проведенных на основе предложенных ранее методик. В этом разделе детально рассматриваются результаты, полученные в ходе экспериментов, и оцениваются их значимость для дальнейших исследований и обоснования параметров контейнеров. Автор

тщательно анализирует полученные данные, выявляет основные закономерности и предлагает перспективы дальнейшего развития темы. Важно отметить, что в данной главе также изложены предложения для внедрения разработанных контейнеров в производство АПК, что свидетельствует о практической значимости работы.

Пятая глава диссертации «Оценка экономической эффективности использования контейнера, снижающего повреждения яблок при перевозке» направлена на выполнение детального сравнительного экономического обоснования эффективности предложенного контейнера с обоснованными параметрами по сравнению с традиционно используемой тарой. В этом разделе автором проведены расчеты, которые демонстрируют значительное сокращение экономических потерь за счет снижения повреждений яблок при использовании предложенного контейнера. Здесь же формулируется итоговое заключение по результатам исследования, подтверждающее экономическую и практическую целесообразность внедрения предложенных решений в сельскохозяйственное производство.

В диссертационной работе приведен библиографический список источников, цитируемых автором. В приложениях к диссертации представлены: результаты расчетов, акт внедрения, документы об апробации результатов.

Замечания по диссертационной работе

1. В тексте описываются контейнеры, снижающие повреждения яблок, но не хватает технических характеристик самого контейнера (размеры, вес, материалы). Какие именно технические характеристики контейнера делают его эффективным в плане защиты яблок при транспортировке?

2. В тексте диссертации упоминается использование демпфирующих материалов для снижения повреждений яблок. Какие конкретные материалы использованы для демпфирования, и есть ли исследование, которое сравнивает эффективность этих материалов с другими доступными на рынке?

3. В тексте упоминается имитационное моделирование вибраций при транспортировке, но не указаны результаты этого моделирования. Можно ли добавить графики или таблицы, демонстрирующие влияние различных факторов вибрации на повреждение яблок?

4. Из раздела «Методики экспериментальных исследований экспериментального контейнера, снижающего повреждения яблок при транспортировке» не совсем ясно, каким образом были выбраны параметры для экспериментов (например, частота колебаний, амплитуда). Было бы полезно обосновать выбор этих параметров и описать, как они соотносятся с реальными условиями транспортировки.

5. В пятой главе «Оценка экономической эффективности использования контейнера, снижающего повреждения яблок при перевозке» упоминается оценка экономической эффективности предложенного контейнера, однако хотелось бы видеть более детализированную оценку, основанную на количественных данных. Например, сколько процентов яблок без повреждений и как это влияет на себестоимость продукции.

6. В тексте рассматривается влияние рельефа местности на повреждения яблок при транспортировке. Однако стоит конкретизировать, какие типы рельефов или дорожных покрытий оказывают наибольшее негативное влияние и какие меры принимаются для их минимизации.

7. Было бы полезно провести более детальное сравнение с существующими решениями на рынке контейнеров для транспортировки фруктов. Чем конкретно ваше решение превосходит другие и какие у него конкурентные преимущества?

Оценка диссертационной работы в целом

Представленная диссертационная работа полностью соответствует критериям, изложенным в паспорте специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса». В научном плане особенно следует выделить второй раздел, где автором предложена инновационная конструктивно-технологическая схема контейнера, способствующего значительному снижению повреждений яблок в процессе транспортировки. Эта часть работы является важным вкладом в развитие методологических основ по обеспечению сохранности сельскохозяйственной продукции при транспортировке. С точки зрения практической значимости, наиболее ценным является четвертый раздел, в котором представлены результаты экспериментальных исследований. Полученные данные демонстрируют высокую эффективность предложенной конструкции контейнера и подтверждают ее применимость в реальных условиях, что открывает перспективы для внедрения разработок в эксплуатацию.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 17 печатных работ, в том числе, 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем публикаций соискателя составляет 2,94 усл. п.л., в т.ч. доля соискателя - 2,06 усл. п.л.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

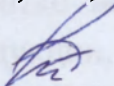
1. Диссертационная работа Антоненко Максима Владимировича «Совершенствование транспортировки яблок в АПК» содержит научно-обоснованные технические решения по совершенствованию внутрихозяйственной транспортировки яблок, внедрение которых является важной народно-хозяйственной задачей и соответствует паспорту специальности 4.3.1 - «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

2. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Антоненко Максим Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 - «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник
отдела агротехнологий

ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»,
доктор сельскохозяйственных наук (05.20.01- Технологии и средства
механизации сельского хозяйства, 2020-г.)



Оксана Анатольевна Старовойтова

«15» октября 2024 г.

Подпись

Старовойтовой Оксаны Анатольевны

Заверяю:

Ученый секретарь

ФГБНУ «ФИЦ картофеля
имени А.Г. Лорха», к.ф.н



Константин Валерьевич Аршин

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха» (ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»)

Почтовый адрес: 140051, Московская область, г. Люберцы, д.п. Красково, улица Лорха, д. 23, литера «В»

E-mail: coordinazia@mail.ru Телефон: +7 (498) 645-03-03

Официальный сайт: <https://potatocentre.ru>