



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

М.Ю. Акимов

«___» _____ 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И. В. Мичурина» на диссертационную работу Панасенко Екатерины Юрьевны «Совершенствование технологии хранения корнеплодов овощей с применением биопрепаратов и электромагнитных полей крайне низких частот», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Актуальность работы. Овощные культуры являются неотъемлемой частью рациона питания населения России, при этом значительная доля потребляемых овощей приходится на корнеплоды, используемые не только в свежем виде, но и в качестве сырья для перерабатывающей промышленности. Тем не менее, потери выращенных корнеплодов на стадиях сортировки, транспортировки, хранения и реализации остаются достаточно высокими и существенно снижают рентабельность производства. Современные технологии длительного хранения растительного сырья с использованием регулируемой газовой среды, обработок химическими и биологическими препаратами позволяют хранить свежие корнеплоды с минимальными потерями массы и качества в течение 5-9 месяцев. Однако, корнеплоды, снятые с длительного хранения, попадая в условия, отличные от оптимальных, в большей степени подвержены микробиологической порче, которая составляет основную долю потерь свежей продукции на стадиях транспортировки, подготовки к переработке или реализации. В связи с этим совершенствование технологии хранения корнеплодов, особенно с применением нехимических (физических, биологических) методов, несомненно является актуальным.

Новизна исследований. Автором применен новый научный подход в решении вопросов подготовки растительного сырья к хранению, заключающийся в комплексной обработке продукции электромагнитными полями крайне низких частот и биологическими препаратами. Получены новые данные о влиянии биологических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и электромагнитных полей крайне низких частот на фитопатогенные микроорганизмы, вызывающие заболевания корнеплодов при хранении, а также на биохимический состав, товарное качество и количественные потери корнеплодов в процессе хранения. Впервые определены оптимальные параметры обработки корнеплодов биопрепаратами на основе *Bacillus subtilis* и электромагнитных полей крайне низких частот перед закладкой на хранение.

Значимость для науки и производства. Полученные в результате проведенных исследований данные имеют несомненную теоретическую значимость и доказывают целесообразность комплексного применения электромагнитных полей крайне низких частот и биопрепаратов для стабилизации качества и снижения потерь свежих корнеплодов в процессе краткосрочного и длительного хранения. Определены параметры обработки электромагнитными полями крайне низких частот и концентрации биопрепаратов, способствующие сохранению товарного качества корнеплодов при хранении. Полученные результаты подтверждены Патентом РФ на полезную модель № 182572 «Установка для обработки фруктов или овощей перед закладкой на хранение» от 23.08.2018. Результаты исследований прошли опытно-промышленную апробацию на

предприятиях оптово-розничной торговли системы Краснодарского краевого союза потребительских обществ.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, сформулированных в диссертационной работе. Полученные результаты имеют важное теоретическое и практическое значение в области хранения и переработки корнеплодных овощей и могут быть использованы для дальнейших исследований в указанной отрасли науки.

Учитывая актуальность исследований, практическую значимость результатов, рекомендуем внедрение основных научных и практических результатов данной диссертационной работы:

- предприятиям переработки продукции растениеводства, оптово-розничной торговли и общественного питания – внедрить технологию подготовки корнеплодов к краткосрочному хранению с целью снижения потерь и сохранения качественных показателей;

- специалистам агропромышленного комплекса, исследователям, занимающимся вопросами повышения устойчивости продукции растениеводства в процессе хранения – использовать предложенные автором теоретические и практические решения для совершенствования технологий хранения;

- высшим учебным заведениям, ведущим подготовку бакалавров и магистров по направлениям «Продукты питания из растительного сырья», аспирантам научной специальности 05.18.01. «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» - использовать основные результаты работы в учебном процессе.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. Достоверность полученных результатов обусловлена системным подходом при планировании экспериментов, использовании общепринятых методик проведения полевых опытов и лабораторных анализов, а также математической обработкой полученных данных с применением методов математической статистики. Автором проделан большой объем экспериментальных исследований, на основании которых сделано заключение об эффективности отдельного и комплексного применения исследуемых физических и биологических методов обработки растительного сырья перед закладкой на хранение.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на всероссийской научно-практической конференции аспирантов, докторантов и молодых ученых «Современные проблемы науки и общества» (Майкоп, 2018) и на международной научно-практической конференции с элементами школы молодых ученых «Приоритетные направления научного обеспечения агропромышленного комплекса России и стран СНГ» (Краснодар, 2018). По материалам диссертационной работы опубликовано 25 печатных работ, в том числе 9 статей – в изданиях рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ, 1 статья – в зарубежном журнале, включенном в международную базу цитирования Scopus, получен 1 патент РФ.

Степень завершенности и качество оформления диссертации. Диссертация изложена на 138 страницах печатного текста и состоит из введения, 5 глав и заключения, содержит 17 таблиц и 47 рисунков. Список литературы насчитывает 115 источников, в том числе – 71 на иностранном языке.

Автореферат по структуре и подаче материала отражает содержание диссертационной работы. В нем полностью представлены полученные автором основные результаты исследований, приведен их анализ и соответствующее заключение.

Анализ содержания диссертации.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, обозначена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, представлены основные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** представлены результаты анализа научно-технической литературы и патентного поиска в сфере современных и перспективных технологий хранения корнеплодов.

Во **второй главе** описаны объекты и методы исследований, приведена общая схема опытов, подробно описаны методики проведенных исследований.

В **третьей главе** представлены результаты исследований.

Приведены результаты исследования антагонистической активности биопрепаратов Алирин-Б, Бактофит, Витаплан и Гамаир по отношению к фитопатогенам корнеплодов; выделен препарат Витаплан за наибольшую активность в отношении тестового набора фитопатогенных организмов, характерных для моркови, и препарат Бактофит – в отношении фитопатогенов свеклы столовой.

Приведены результаты исследования влияния обработки электромагнитными полями крайне низких частот на фитопатогенные микроорганизмы корнеплодов. Установлены наиболее эффективные параметры электромагнитного поля для обработки корнеплодов моркови и свеклы столовой.

Приведены результаты исследования эффективности обработки корнеплодов электромагнитными полями крайне низких частот и биопрепаратами, доказывающие целесообразность их комплексного применения. Представлены данные об эффективности комплексной обработки в отношении сохранения товарного качества, органолептических и биохимических показателей при хранении, а также сокращения потерь, вызванных фитопатогенными микроорганизмами.

В **четвертой главе** представлены усовершенствованные технологии подготовки моркови мытой и свеклы мытой к краткосрочному хранению в условиях искусственного охлаждения на основании выявленных зависимостей.

В **пятой главе** приведены расчеты экономической эффективности от внедрения разработанных технологий хранения корнеплодов.

В **заключении** на основе всех проведенных исследований сформулированы выводы, соответствующие поставленным задачам.

В целом работа написана грамотно, научным языком, содержит табличный материал, проиллюстрированный многочисленными рисунками. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы полученными результатами и подтверждены статистической обработкой.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации и автореферата:

1. В таблице 1 (стр. 13) и в таблице 2 (стр. 15) представлены основные показатели продуктивности и качества сортов и гибридов моркови и свеклы столовой соответственно, но отсутствует ссылка на источник информации или указание, что данные получены автором в результате проведенных исследований.

2. В пункте 3.1.1. автором отмечено, что наибольшую активность в отношении тестового набора патогенных микроорганизмов, характерных для моркови (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria radicina*, *Erwinia carotovora*) проявил биопрепарат Витаплан. Однако в следующем пункте 3.1.2. приводятся данные, подтверждающие эффективность препарата в отношении *Alternaria radicina* и *Erwinia carotovora*, но отсутствуют данные, подтверждающие эффективность препарата в отношении *Sclerotinia sclerotiorum*.

3. В пункте 3.2.1. (стр. 63) экспериментальной части содержится повтор двух абзацев текста из обзора литературы (стр. 42: «Величина магнитной индукции – важный параметр ЭМП КНЧ. Значения магнитной индукции ...» и т.д.).

4. В описании к рис. 14 (стр. 66-67) указано, что данные получены при исследовании корнеплодов моркови сорта Канберра. При этом под предыдущими и последующими рисунками отсутствует указание сортов, хотя в объектах исследований указаны 3 сорта моркови и 3 сорта свеклы столовой.

5. В таблице 11 (стр. 77) не указано, представлены ли биохимические показатели по конкретному сорту или среднее по всем исследуемым сортам.

6. Ошибки в окончаниях слов (стр. 7, 19, 31, 46), пропущенные слова (стр. 17, «подвергаются микробиологической ...», стр. 99, «сохранение фенольных ...»), лишнее слово (стр. 14, «Доля коммерческого сектора в общих валовых сборах доля свеклы столовой возросла ...»).

7. В диссертации и в автореферате отсутствует раздел «Рекомендации производству», несмотря на то, что результаты исследований были успешно апробированы в производственных условиях.

8. Не раскрыта технология обработки биопрепаратами и электромагнитными полями крайне низких частот в реальных производственных условиях.

9. Недостаточно убедительны расчеты экономической эффективности (эффект получен не за счет снижения потерь, а за счет повышения цены реализации).

Отмеченные замечания не снижают ценности представленной работы, её теоретической и практической значимости и могут быть учтены соискателем в дальнейшей научно-исследовательской работе.

Заключение. Представленная диссертация «Совершенствование технологии хранения корнеплодов овощей с применением биопрепаратов и электромагнитных полей крайне низких частот» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научно-методическом уровне, и соответствует требованиям пункта 9 Положения «О порядке присуждения учёных степеней и ученых званий» ВАК Министерства образования и науки РФ, а её автор, Панасенко Екатерина Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», протокол № 5 от 5 сентября 2019 г.

Зав. отделом послеуборочных технологий
ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»
академик РАН, доктор с.-х. наук



В.А. Гудковский

Подпись В.А. Гудковского заверяю:
специалист по персоналу
ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»



Л.Н. Радучай

393774 Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Мичурина, 30
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
тел. 8 (47545) 2-07-61; 2-03-21
факс: 8 (47545) 2-07-61
e-mail: info@fnc-mich.ru
сайт: www.fnc-mich.ru