

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Чижа Тараса Васильевича на тему «Влияние ионизирующего излучения на сохранность и качество овощной продукции», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология

Актуальность темы.

Овощная продукция является одним из важных компонентов рациона питания населения. Развитие новых инновационных технологий связано с необходимостью снижения потерь продукции в цепочке «от поля до прилавка»; потребностью в увеличении сроков годности в связи с глобализацией рынка поставок; снижением негативного воздействия применения при хранении химических токсикантов. Одним из перспективных направлений является развитие технологий с применением физических факторов воздействия, в частности, ионизирующего излучения. Научной основой применения ионизирующего излучения в технологиях хранения овощной продукции является исследование механизмов и закономерностей его ингибирующего действия на процесс прорастания. На эффективность радиационной обработки влияют видовые и сортовые характеристики, физиологические и биохимические показатели, условия хранения продукции, а также параметры и режимы облучения, изучение которых важно для практического внедрения новых инновационных технологий и обеспечения продовольственной безопасности страны. Всё это определяет безусловную актуальность и значимость диссертационных исследований Чижа Т.В.

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

Достоверность результатов исследований подтверждается применением общепринятых методик проведения полевых и лабораторных

опытов (с 2018 по 2021 год). Для осуществления лабораторных и полевых исследований, а также при хранении овощной продукции, использовались современные приборы и установки. Результаты, полученные в ходе исследований, согласуются с результатами, опубликованными в независимых источниках по тематике исследований, и прошли широкую апробацию в печати, семинарах и на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Все научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями. Результаты, полученные в ходе исследований, были проверены в производственных условиях и внедрены в производство в ООО «Региональный центр облучательных технологий «ЭРА».

Основные положения работы достаточно полно отражены в перечне опубликованных работ (14 научных работ, из них 3 статьи - в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, а также индексируемых Scopus).

Научная новизна, представленной к защите работы, заключается в следующем:

Впервые выявлены механизмы биологического действия ионизирующих излучений, вызывающие ингибирование прорастания овощных культур (клубнеплодов и луковичных), и закономерности изменения физиологических процессов, происходящие в запасующих органах растений при длительном хранении. Получены приоритетные данные о влиянии облучения на морфофизиологические и биохимические показатели качества овощной продукции клубнеплодных и луковичных культур в зависимости от дозы облучения, температуры хранения, условий выращивания, сортовых особенностей и интервала времени между сбором урожая и облучением. Показано, что при радиационной обработке клубней картофеля для ингибирования прорастания соотношение эндогенных

гормонов антагонистов в почках снижается с течением времени хранения пропорционально увеличению дозы γ -излучения.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований.

Результаты исследований способствовали развитию научных основ применения ионизирующего излучения в технологиях хранения овощной продукции. Исследованы закономерности действия ионизирующего излучения на изменение физиологических процессов и биохимические показатели качества облученной продукции. Установлены дозовые зависимости и определены оптимальные дозы гамма-облучения, обеспечивающие подавление прорастания клубнеплодных и луковичных культур при хранении. Практическая значимость работы заключается в определении оптимальных условий и режимов облучения овощных культур с целью обеспечения их сохранности и качества в зависимости от дозы облучения, условий хранения, сорта, технологии выращивания и интервала времени между уборкой урожая и облучением (разработан и внедрён в производство соответствующий технологический регламент).

Структура и общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов и списка используемых источников. Работа изложена на 243 с., содержит 207 рисунков, 71 таблицу и 3 приложения. Список литературы включает в себя 210 источников, из них 148 на иностранном языке.

Во введении автор рассматривает актуальность проблемы, цель и задачи исследований, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, основные положения, выносимые на защиту. Также отражены степень достоверности и реализации результатов исследований, апробация работы и личный вклад соискателя в выполнении работы.

В первой главе, «Обзор литературы» соискателем рассмотрены вопросы технологии хранения овощной продукции с использованием гамма-излучения, проанализированы факторы, влияющие на эффективность

радиационной обработки. Автор отмечает, что анализ опубликованных данных демонстрирует высокую эффективность применения и перспективность развития радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Однако, анализ литературы позволил выделить ряд нерешенных вопросов, требующих проведения исследований, в том числе направленных на раскрытие новых аспектов и углубление понимания существующих проблем.

Во второй главе «Материалы и методы исследования» автором указываются виды и сорта использовавшихся в опытах овощных культур, температурные режимы их хранения, спецификация тары, технические характеристики установки для гамма-облучения ГУР-120, методы исследования морфофизиологических и биохимических показателей качества продукции.

В третьей главе «Применение гамма-излучения в технологиях хранения для ингибирования прорастания и сохранения качества овощной продукции» автором представлен анализ факторов, определяющих сохранность и качество овощной продукции при хранении.

Соискателем приведены результаты исследований влияния гамма-облучения, технологий возделывания, температуры хранения, сортовых различий и интервала времени между уборкой урожая и облучением на морфофизиологические показатели качества овощной продукции.

Диссертантом было выявлено, что независимо от сорта, температуры хранения и интервала времени между уборкой урожая и облучением обработка клубней картофеля, луковиц репчатого лука и чеснока γ -излучением в диапазоне доз от 100 до 250 Гр полностью ингибировала образование ростков. Установлено достоверное влияние дозы облучения на величину потери массы клубней картофеля и луковиц репчатого лука и чеснока при хранении: с увеличением времени хранения происходит потеря массы, а с возрастанием дозы гамма-излучения интенсивность потери массы по сравнению с необлученным контролем снижается. Выявлено, что всех

вариантах опыта с облучением потери массы клубней были достоверно ниже, чем в контроле независимо от того, применялись агромелиоранты при выращивании или нет.

Автором было установлено, что сортовые различия не оказали достоверного влияния на эффективность радиационной обработки картофеля, репчатого лука и чеснока при облучении в диапазоне доз от 100 до 250 Гр. При облучении в дозе 50 Гр наблюдались различия по срокам начала прорастания при сравнении с необлученным контролем.

Соискателем была проведена оценка степени влияния различных факторов на изменение массы клубней и луковиц, показавшая высокую значимость времени хранения. Сила влияния данного фактора в экспериментах составляла от 40 до 70%. Второе место по силе влияния занимал фактор дозы облучения – сила влияния варьировала в зависимости от эксперимента от 2,7% до 31%.

При оценке влияния γ -облучения на изменение содержания гормонов (абсцизовой кислоты, зеатина, индолилуксусной и индолилмасляной кислот) автором отмечено снижение соотношения эндогенных гормонов антагонистов в почках и прилежащих к ним тканях клубней при хранении пропорционально увеличению дозы γ -излучения. Диссертантом установлено, что обработка овощной продукции γ -излучением в диапазоне доз от 50 до 250 Гр не вызвала ухудшения биохимических показателей её качества при хранении независимо от сорта, температуры хранения и интервала времени между уборкой урожая и облучением.

На основании полученных результатов соискателем делается вывод о целесообразности разработки технологических регламентов и режимов облучения различных видов овощной продукции.

В четвёртой главе «Технологические регламенты применения γ -излучения в технологиях хранения картофеля, репчатого лука и чеснока» представлены результаты анализа нормативно-правовой документации по условиям применения ионизирующего излучения для обработки овощной

продукции с целью ингибирования прорастания. Автором сделаны предложения по совершенствованию нормативной базы Российской Федерации и разработаны технологические регламенты применения радиационной обработки картофеля, репчатого лука и чеснока для подавления прорастания и продления сроков хранения.

На основе полученных и обобщённых результатов исследований Чижом Т.В. сделаны **заключение** и **выводы**, которые логически вытекают из содержания диссертационной работы и имеют значительный научный и практический интерес.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация написана грамотным доступным языком. В целом текст диссертации воспринимается как самостоятельная завершённая научная работа, которая может рассматриваться в виде квалификационной на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Замечания.

Замечания по диссертации и автореферату сводятся к следующему.

1. Неясно, чем обусловлен в опытах выбор температур хранения картофеля 6-8 и 18-22 °С. В тексте диссертации п. 3.1.1 (стр. 53) указано «... оптимальная температура хранения продовольственного картофеля находится в диапазоне от 3 до 6 °С, сырьё для производства чипсов – от 7 до 10 °С.».

2. В таблице 9 на стр. 54 приведены потери необлучённой продукции при хранении с указанием убыли массы и ростков. Более полное представление о структуре общих потерь было бы с включением ещё и показателей «технический отход» и «абсолютная гниль».

3. На стр. 131 «Отмечено также, что в облученных и в необлученных клубнях, хранившихся при температуре +6...+8 °С, содержание редуцирующих сахаров было выше, чем в клубнях, хранившихся при +18...+22 °С, однако эти различия не были достоверными». Через сколько месяцев хранения картофеля проводилась оценка содержания редуцирующих

сахаров в клубнях? На начальном этапе хранения разница в их содержании в зависимости от указанных температур хранения могла быть несущественной, но со временем она должна была возрасти.

4. На стр. 138 автор пишет «Скорость потери массы клубней картофеля сорта Колобок и в необлученном контроле, и в опыте с облучением во всем изученном диапазоне доз была достоверно выше, чем у клубней картофеля сорта Журавинка, хотя эта разница была относительно невелика (~0,5%/мес.)». Спорное утверждение. При таком темпе за 9 месяцев хранения разница составит порядка 4,5%, что больше половины утвержденного Минсельхозом РФ норматива убыли массы картофеля (Приказ Минсельхоза РФ от 28.08.2006 № 268), составляющего за те же 9 месяцев при температуре хранения 2-4 °С в зависимости от условий 5,8-7,8%. Так что указанная в работе разница ~0,5%/мес. весьма значительная.

5. Обычно картофель не хранят длительное время при повышенных температурах без обработки ингибиторами прорастания. Поэтому в программу исследований следовало бы ввести вариант с обработкой картофеля классическими ингибиторами прорастания, например, на основе д.в. хлорпрофам или гидразид малеиновой кислоты, т.е. в качестве второго контроля.

6. Избыточное (более сотни) число рисунков в приложении.

В целом диссертационная работа представляет научный и производственный интерес, а вышеупомянутые замечания не снижают её ценности.

Заключение

Диссертация «Влияние ионизирующего излучения на сохранность и качество овощной продукции» Чижа Тараса Васильевича на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании полученных автором результатов разработаны технологические регламенты гамма-облучения клубнеплодов (картофель) и

луковичных культур (лук, чеснок), обеспечивающие предотвращение их прорастания, сохранение качества и продление сроков хранения, изложены новые научно обоснованные данные, имеющие существенное значение для развития отрасли овощеводства Российской Федерации. Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, а её автор Чиж Тарас Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. «Радиобиология».

Официальный оппонент:

доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией хранения
и переработки картофеля ФГБНУ
«ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»

Мальцев Станислав Владимирович
Специальность: 06.01.01 – Общее
земледелие, растениеводство

27.11.2023 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха».
140051, Московская обл., г. Люберцы, д.п. Красково, ул. Лорха, д. 23, литер В.
E-mail: coordinazia@mail.ru, тел. (498) 645-03-03.

Подпись С.В. Мальцева заверяю:
учёный секретарь ФГБНУ
«ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»



К.В. Аршин