

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ИжГТУ имени М.Т.

Калашникова

кандидат технических наук, доцент

А.В. Губерт

2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» на диссертационную работу Батурина Андрея Ивановича «Повышение эффективности облучения меристемных растений земляники садовой импульсными LED-фитоустановками», представленную в диссертационный совет 35.2.043.03 на базе ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Актуальность темы. Осветительные и облучательные установки в целом потребляют около 30% всей производимой в стране электрической энергии, согласно данным Российского Энергетического Агентства. Таким образом, рациональное использование электрической энергии каждой светодиодной фитоустановкой приводит к ее существенной экономии. Эффективность использования световой энергии определяется спектральным составом светодиодной фитоустановки, уровнем освещенности, длительностью фотопериода и режимом облучения. Облучение меристемной земляники с использованием ламп, функционирующих непрерывно, является ключевым моментом в процессе выращивания таких растений. При этом в себестоимости этого процесса около 17% затрат приходится на облучение. Ввиду этого повышение эффективности облучения меристемной земляники представляет собой важную задачу. В работе представлен инновационный подход к облучению меристемных растений земляники, позволяющий снизить затраты энергии. Этот подход заключается в использовании импульсного режима облучения, который учитывает особенности процесса фотосинтеза у растений. Основное внимание в диссертационной работе уделяется определению продолжительности светового импульса, так как из анализа специализированной литературы следует, что длительность

светового импульса должна подбираться для каждой культуры индивидуально.

Диссертационная работа Батурина Андрея Ивановича «Повышение эффективности облучения меристемных растений земляники садовой импульсными LED-фитоустановками» направлена на снижение энергозатрат при сохранении качества выращиваемого меристемного посадочного материала. Поэтому актуальность темы диссертационной работы Батурина А.И. не вызывает сомнений.

Достоверность результатов исследований. Все положения и выводы по результатам исследований, изложенные в диссертации, аргументированы и обоснованы. Степень их достоверности подтверждена совпадением результатов расчетов по предложенным автором методикам с данными испытаний фитооблучательной установки, положительными результатами при применении на практике предложенных светодиодных фитооблучательных установок, что подтверждается актом и протоколом испытаний.

Материалы диссертации и ее основные положения прошли широкую апробацию на научно-практических конференциях различного уровня. По материалам диссертационной работы опубликовано 15 работ, 2 из них в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 1 размещена в международной базе данных Web of Science. Имеется 1 патент и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Автор в ходе выполнения работы получил результаты, обладающие актуальностью, научной и практической значимостью, что позволило представить их перед научной общественностью и подтвердило их достоверность и обоснованность.

Научная новизна работы. Результаты, полученные лично соискателем и являющиеся научной новизной диссертационной работы, состоят в следующем:

– Разработана математическая модель, позволившая обосновать параметры импульсного режима излучения при выращивании меристемных растений земляники садовой.

– Обосновано применение энергосберегающего импульсного режима облучения меристемных растений земляники садовой для светодиодной фитоустановки.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы. Теоретическую и практическую значимость диссертационной работы Батурина А.И. представляют:

– Параметры энергосберегающего импульсного режима облучения меристемных растений земляники садовой.

– Математическая модель, позволяющая обосновать наиболее эффективный режим работы LED фитоустановки при выращивании меристемных растений земляники садовой.

– Методика определения темпов роста площади зеленых листьев меристемных растений земляники садовой.

– Разработанная энергосберегающая LED фитоустановка для облучения меристемных растений земляники садовой с возможностью изменения параметров режима облучения.

Оценка структуры и содержания работы. Диссертационная работа Батурина А.И. выполнена согласно требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к оформлению диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и 4 приложений. Объем работы составляет: 118 страниц, 36 рисунков, 28 таблиц. Список литературы включает 131 источник в том числе 7 иностранных.

Во введении обоснована актуальность темы исследований и степень ее разработанности, сформулирована цель работы, обозначены задачи исследований, изложена научная новизна, практическая и теоретическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Обзор литературы по применению LED фитоустановок в защищенном грунте» приведено обоснование возможности применения импульсного режима облучения, обоснование спектра излучения и проведен анализ существующих источников излучения, а также технический анализ средств и схем управления для реализации импульсного режима облучения.

Во второй главе «Разработка математической модели для обоснования параметров импульсного режима облучения меристемных растений земляники садовой» разработана математическая модель, позволяющая обосновать длительность импульса экспериментальной фитоустановки. Описана методика определения площади листьев меристемных растений земляники садовой.

В третьей главе «Обоснование и разработка технических решений для реализации импульсного режима облучения» приведены экспериментальные фитооблучательные установки. Показана реализация работы установок в импульсном режиме облучения.

В четвертой главе «Эффективность влияния различных облучательных установок на рост меристемных растений земляники садовой» приведены результаты опытов с обоснованием влияния режима облучения на рост меристемных растений земляники садовой. Проведено сравнение влияния различных облучательных установок на темпы роста растений при помощи анализа экспериментальных данных.

В пятой главе «Технико-экономическая оценка эффективности применения фитооблучательной установки, работающей в импульсном режиме облучения меристемных растений земляники садовой» выполнен расчет показателей экономической эффективности применения фитоустановок. Расчет произведен с использованием типовых методик.

Представленная диссертационная работа выполнена соискателем на достаточном научном уровне и имеет заверченный характер. Содержание основных выводов по работе соответствует поставленным задачам, решение которых позволило достигнуть цели исследования. Результаты исследований подтверждены протоколом и актом о внедрении результатов научных исследований. Основное содержание диссертации достаточно точно полно отражено в автореферате.

Представленные материалы диссертационной работы соответствуют научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса. Пункты паспорта специальности: 1. Электрофизические свойства сельскохозяйственных биологических объектов, продуктов и материалов как объектов электротехнологий. Электрические, электромагнитные и магнитные воздействия на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в технологических процессах АПК; 2. Электротехнологии, освещение и облучение в технологических процессах АПК; 4. Имитационное моделирование, информационные и автоматизированные системы контроля и управления электрооборудованием и технологическими процессами АПК, включая электрифицированные бытовые процессы.

Однако, несмотря на общую положительную оценку работы, имеются следующие вопросы и замечания:

1. Из анализа литературы не ясно какие исследования и их результаты по заявленной теме проводятся в других странах.
2. Таблицы по типу таблицы 2.1 подходят к разделу «Приложения».
3. В диссертации и автореферате отсутствует графическое представление математической модели.
4. Автор выбрал диапазон излучения 400-700 нм, без обоснования.
5. В пятой главе следовало бы привести сравнение экспериментальной фитоустановки с известными светодиодными облучательными установками.

Заключение

Указанные замечания не снижают значимость работы. Представленная диссертационная работа Батурина Андрея Ивановича «Повышение эффективности облучения меристемных растений земляники садовой импульсными LED-фитоустановками» представляет собой заверченную научно-квалификационную работу, выполненную самостоятельно автором на

актуальную тему, и в полной мере решает поставленные научно-технические задачи в области облучения меристемных растений.

По актуальности, объему выполненных исследований, научному содержанию, новизне и практической значимости результатов работа отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК Российской Федерации, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 «О порядке присуждения научных степеней», а ее автор Батурин Андрей Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа рассмотрена на расширенном заседании кафедры «Физика и оптотехника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (протокол № 2 от «27» октября 2023 г.).

Отзыв подготовил доктор технических наук (05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)), профессор кафедры «Физика и оптотехника», профессор, Алексеев Владимир Александрович.

Заведующий кафедрой
«Физика и оптотехника»
доктор педагогических наук,
профессор

Шихов Юрий Александрович

Доктор технических наук,
профессор, кафедра
«Физика и оптотехника»,
профессор

Алексеев Владимир Александрович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова».

426069, Приволжский ФО, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7.

Телефон: (3412) 50-40-55

E-mail: info@istu.ru

Подписи, ученую степень, ученое звание и должности Ю.А. Шихова и В.А. Алексеева заверяю



НАЧАЛЬНИК
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
27.10.2023
Е.В. КАРПУХИН