

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Рембаловича Георгия Константиновича на диссертационную работу Азизова Ирека Раилевича «Повышение качества полива грибов в тепличных условиях за счет применения установки полива, оборудованной веерной дождевальной насадкой», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.035.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Актуальность темы

Для выполнения Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации и обеспечения населения продукцией растениеводства имеет огромное значение развитие промышленного производства культивируемых грибов. Во время роста и созревания плодового тела, шампиньон потребляет значительное количество воды, так как содержит до 94% воды, которую он получает из субстрата. Для обеспечения требуемой влажности субстрата и покровного материала необходимо проводить регулярные и частые поливы в течение всего периода выращивания грибов.

Существующие дождеобразующие устройства, такие как дефлекторные, каскадные и струйные насадки, не вполне удовлетворяют требованиям качества полива шампиньонов, что отрицательно сказывается на урожайности и товарном виде грибов. В настоящее время используемые методы полива не обеспечивают оптимальных условий для выращивания шампиньонов.

Диссертационная работа соискателя выполнена на актуальную тему. Исследования, проведенные автором, в решении указанной проблематики имеют большое научное и практическое значение.

Научная новизна

В диссертационной работе разработана классификация дождевальных насадок, в которой предложена конструкция веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла, устанавливаемой на поливной установке (патент РФ на полезную модель № 218218). Получены: аналитические зависимости, определяющие угол раскрытия сопла, ширину и высоту переменным сечением сопла веерной дождевальной насадки, обеспечивающую полив с требуемыми равномерностью и интенсивностью дождя; аналитическая зависимость, определяющая диаметр капель дождя, создаваемого веерной дождевальной насадкой с переменным сечением сопла; экспериментальные зависимости влияния конструктивных параметров веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла на качественные показатели дождя.

Теоретическая и практическая значимость

Основные положения и выводы диссертационной работы развивают и дополняют теоретические положения отечественных и зарубежных исследований по разработке оптимального графика полива для обеспечения равномерности и постоянства влажности в культивационной камере для шампиньонов. Аналитические зависимости конструктивных параметров веерной дождевальной насадки с переменной формой сопла были определены на основе изучения процесса истечения жидкости из сопла. Влияние ширины, высоты и угла раскрытия сопла переменной формы на равномерность полива отражено в полученных зависимостях. Такой подход позволил не только оптимизировать работу поливной установки, но и вывести аналитическое выражение для скорости ее движения.

Практическая значимость выполненной работы заключается в новой конструкции веерной дождевальной насадки с переменной формой сопла, которая была внедрена в ООО «Саргриб» (г. Саратов) и успешно прошла производственные испытания. Представленная конструкция веерной дождевальной насадки обеспечивает необходимые качественные характеристики дождя при поливе шампиньонов в культивационной камере. Результаты исследований, проведенных в рамках данной работы, могут быть полезны для предприятий, занимающихся проектированием автоматизированных поливных установок, а также для проектно-конструкторских организаций, работающих в сфере выращивания грибов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Содержащиеся в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации получены на основании анализа и систематизации знаний по исследуемой проблеме, а также путем аналитических и экспериментальных исследований веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла. Обоснованность разработанных научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений, так как они выполнены на основании анализа имеющихся научных разработок, теоретического обоснования параметров и закономерностей, определяющих конструктивно-техническое решение веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла, а также обеспечены значительным количеством проведенных экспериментальных исследований.

Достоверность полученных результатов подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, выполненных с помощью стандартных методик на сертифицированном оборудовании, а также корректным применением статистических методов обработки данных.

Общие выводы соискателем сформулированы по результатам анализа содержания основных глав диссертационной работы.

Вывод 1 основан на материале главы 1 и сделан автором на базе анализа литературных и статистических данных по развитию промышленного производства грибов в России, технических средств применяемых для полива грибов в культивационных камерах, по качественным показателям дождя применяемых дождеобразующих устройств. Автор на основе проведенного анализа делает заключение о необходимости совершенствования конструкции дождеобразующих устройств и предлагает новую конструкцию веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла. Вывод достоверный, подтверждается значительным объемом аналитических исследований.

Вывод 2 констатирует результаты разработки теоретических исследований математических зависимостей, позволяющих определить рациональные конструктивно-технологические параметры веерной дождевальной насадки. Вывод имеет научную новизну, является достоверным.

Вывод 3 констатирует результаты проведенных экспериментальных исследований, доказывающие влияние конструктивных параметров перемены сечения сопла веерной дождевальной насадки на изменение интенсивности дождя, равномерности полива и диаметра капель дождя. Вывод является достоверным, подтверждается результатами проведенных экспериментальных исследований.

Вывод 4 основан на результатах проведенных автором экспериментальных исследований с применением предложенных методик, определяет качественные показатели дождя, создаваемого веерной дождевальной насадкой предлагаемой конструкции. Вывод является новым, достоверным, подтверждается результатами проведенных экспериментальных исследований, что подтверждается актами о внедрении.

В **выводе 5** приведены результаты оценки экономического эффекта применения установки полива, оборудованной веерной дождевальной насадкой с переменным сечением сопла, в культивационных камерах по выращиванию шампиньонов. Вывод является достоверным, подтверждается результатом выполненных расчетов и практической реализацией.

Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации автореферата соответствуют диссертационной работе.

Научные результаты, выводы и практические рекомендации диссертационной работы могут быть использованы предприятиями, занимающимися производством грибной продукции.

Оценка оформления и содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 13 таблиц, 63 рисунка, 7 приложений. Список литературы включает в себя 146 наименований, из них 11 на иностранном языке.

По теме диссертации опубликованы 11 работ, в том числе 3 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 патента на полезную модель РФ. Общий объем публикаций - 3,0 печ. л., из которых 2,12 печ. л. принадлежат лично соискателю. Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертационной работы.

Материалы диссертационной работы прошли достаточную апробацию, ее основные положения были доложены и обсуждены на международных и Всероссийских научно-практических конференциях.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, отражены степень ее разработанности, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Изложена методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, цель и задачи исследования.

Глава 1 «Состояние вопроса. Цель и задачи исследования» посвящена обоснованию актуальности исследований, анализу конструкции установок полива и применяемых дождеобразующих устройств, а также ранее выполненных работ по направлению исследований. По результатам анализа сформулированы задачи исследования.

В *главе 2* «Теоретические исследования конструктивных параметров веерной дождевальной насадки» теоретически рассмотрено влияние угла раскрытия сопла и перемены ширины сечения сопла веерной дождевальной насадки на процесс формирования дождя и его качественные показатели. В ходе исследований определены рациональные конструктивные параметры веерной дождевальной насадки, численные значения которых представлены в выводе по главе.

В *главе 3* «Программа и методика экспериментальных исследований и производственных испытаний» представлены программа и методика проведения лабораторно-производственных исследований. Исследования проводили в специализированных лабораториях ФГБОУ ВО Вавиловский университет и в культивационной камере ООО «Саргриб» в соответствии с методикой СТО АИСТ 11.1-2010. В ходе исследований дождевальной насадки определялись качественные показатели дождя. Достоверность экспериментальных данных оценивали методами математической статистики с привлечением современных программных продуктов.

В *главе 4* «Результаты лабораторных и производственных исследований установки полива, оборудованной веерными дождевальными насадками» даны результаты исследований разработанной конструкции веерной дождевальной насадки с переменным сечением сопла. Представлены результаты, доказывающие результативность применения предлагаемой веерной дождевальной насадки по сравнению с серийными. Обоснованные конструктивные параметры предлагаемой веерной дождевальной насадки позволили повысить равномерность полива. Полученные результаты достоверны и имеют практическую значимость.

В *главе 5* «Экономическая эффективность использования установки полива шампиньонов» описан экономический эффект от применения установки

полива, оборудованной веерной дождевальной насадкой с переменным сечением сопла.

В заключении представлены выводы, даны предложения и рекомендации производству, а так же определены перспективы дальнейшей разработки темы.

В приложении представлены результаты статистической обработки экспериментальных данных, акты производственных испытаний и др.

Диссертационная работа имеет законченный характер, а ее содержание и проведенные научные исследования соответствуют паспорту специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, в нём отражено краткое изложение материала диссертации. Оформление диссертации, структура и состав автореферата соответствуют ГОСТ 7.011-2011.

Замечания по диссертационной работе

1. При обзоре стеллажей для выращивания шампиньонов следовало бы привести параметры и размеры стеллажа (рисунок 1.5, стр. 20).
2. Не ясно, что демонстрируют и чем отличаются рисунки 2.4-2.6 на стр. 38-39.
3. Учитывая, что диаметр капель составляет 0,6 – 1,8 мм, насколько правомерным можно считать допущение о том, что сопротивлением воздуха можно пренебречь (стр.42, последний абзац)?
4. Не ясно, почему рисунок 2.10 назван «Схема движения капли в безвоздушном пространстве при сходе потока с сопла дождевальной насадки»?
5. Требуют уточнения выражения (2.25-2.26) в связи с расположением угла $\alpha_{нач}$ (рисунок 2.10 на стр. 44).
6. В формуле 2.42 отсутствуют скобки обозначения абсолютной величины (по модулю), хотя в расшифровке формулы они имеются.
7. Не ясно, что выражает рисунок 2.15 – «Изменение интенсивности дождя I (мм/мин) по длине зоны полива l (м)».
8. Следовало бы уточнить параметры субстрата и покровного материала (стр. 74).
9. Не ясна доля влияния установки полива, оборудованной веерной дождевальной насадкой, в полученном экономическом эффекте.

Сделанные замечания не снижают значимости выполненной работы. Результаты обладают научной новизной и практически значимы, демонстрируют вклад автора в развитие сферы технологии и технических средств полива сельскохозяйственных культур.

Заключение

Диссертационная работа Азизова Ирека Раилевича на тему: «Повышение качества полива грибов в тепличных условиях за счет применения установки полива, оборудованной веерной дождевальной

насадкой» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научно-методическом уровне с применением современных методов и технических средств.

Актуальность темы, научный уровень, новизна и законченность выполненных исследований, обоснованность и достоверность выводов, внедрение результатов исследований в производство позволяют считать, что выполненная работа отвечает критериям, установленным п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, предъявляемым ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, ее автор, Азизов Ирек Раилевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин
ФГБОУ ВО РГАТУ



Рембалович Георгий Константинович

«07» июня 2024 г.

Сведения об официальном оппоненте

Рембалович Георгий Константинович, профессор, доктор технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (диссертация защищена в 2014 году),
заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ).

Адрес: 390044, Россия, г. Рязань, Костычева, 1.

Тел. 8 (4912) 35-37-94

E-mail: tmirm@yandex.ru

Подпись Рембаловича Георгия Константиновича удостоверяю

Начальник управления кадров

ФГБОУ ВО РГАТУ



Сиротина Галина Викторовна