

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры агрономии и технологии производства и переработки продукции растениеводства

Викторовой Ирины Александровны

на диссертацию Чурсиной Натальи Леонидовны «Экологические аспекты регуляции микроклимата агроэкосистем и продуктивности сельскохозяйственных культур термическими и флуоресцентными пленками», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 03.02.08 – Экология (биология).

Диссертационная работа Чурсиной Н.Л. изложена на 141 странице, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка использованных источников, включающего 238 наименований, в том числе 148 иностранных, содержит 18 таблиц и 39 рисунков.

Автореферат диссертации состоит из 23 страниц, включает 7 таблиц и 3 рисунка, отражает основное содержание проведенных научных исследований, представленных в диссертационной работе.

Во введении дано обоснование актуальности работы, сформулированы цели и задачи исследований, научная новизна, практическая и теоретическая значимость, сформулированы выносимые на защиту положения, представлены данные о методах и методологии диссертационных исследований, о степени разработанности темы и о степени достоверности результатов исследований и их внедрении, о личном вкладе соискателя, о связи работы с научными программами и договорными исследованиями, о структуре диссертации, об апробации работы и о публикациях по теме исследований.

Актуальность темы. Повышение продуктивности растений регулируется экологическими факторами внешней среды. Для агроэкосистем оно достигается улучшением микроклимата за счет изменения, в первую очередь, температурного и светового факторов, которые зависят от климатических условий региона и оптических свойств применяемых для их покрытия модифицированных пленок. В практике растениеводства защищенного грунта используются термические полиэтиленовые пленки и флуоресцентные полиэтиленовые пленки. Применение термических пленок приводит днем к понижению температуры, а в ночное время – к снижению потери тепла, что способствует меньшему перепаду температур воздуха в дневное и ночное время суток. Применение флуоресцентных пленок способствует регуляции морфогенеза и продуктивности растений за счет уменьшения ими интенсивности УФ излучения, увеличения доли рассеянных лучей и люминесцентного излучения в видимой области спектра. Такие изменения температурного и светового режимов агроэкосистем оптимизируют микроклимат, что приводит к активации вегетативного развития растений и повышению их продуктивности.

На современном этапе разрабатываются новые по составу и оптическим свойствам термические и флуоресцентные пленки, которые авторы разработок предлагают применять на практике для создания новых агроэкосистем с

улучшенным микроклиматом. Однако экспериментальные доказательства оптимизации микроклимата агроэкосистем под такими пленками, повышения продуктивности растений за счет регулирования температурного и светового режимов не приведены или представлены частично. Поэтому диссертационная работа Чурсиной Н.Л., посвященная исследованию влияния солнечной радиации на изменение микроклимата, ростовых процессов и продуктивности сельскохозяйственных культур под такими пленками, является актуальной и не вызывает сомнений.

Цели и задачи исследований сформулированы грамотно и вытекают из проблематики исследований, представленных в диссертационной работе.

Научная новизна, практическая и теоретическая значимость не вызывают сомнений, подтверждены публикациями в рецензируемых российских и зарубежных научных журналах, участием в выполнении научных программ и договорных исследований.

Впервые показано, что повышение продуктивности *Cucumis sativus* гибридов Маринда и Кураж F₁ под полиэтиленовой термической пленкой TF1, модифицированной нанесением на ее поверхность наночастиц на основе соединений меди методом магнетронного напыления, определяется спецификой светового и температурного режимов агроэкосистем: практически полным отсутствием прямых УФ лучей, изменением интенсивности ФАР, снижением температуры воздуха и почвы днем и уменьшением потерь тепла ночью за счет пониженного светопропускания пленкой ИК излучения. Показано, что продуктивность основных сельскохозяйственных культур под флуоресцентной пленкой Л-50 выше, чем при использовании широко применяемых на практике флуоресцентных пленок. Это определяется особенностью микроклимата – специфической способностью пленки Л-50 не менять исходную интенсивность люминесцентного излучения со временем. Сохранение оптимального светового режима в течение всего срока вегетации растений по сравнению с известными флуоресцентными пленками в большей степени способствует активации их ростовых процессов за счет интенсивного формирования ассимилирующей поверхности, репродуктивных органов, корневой системы и удлинения срока активного плодоношения.

Положения, выносимые на защиту, являются обоснованными.

1. Изменения морфогенеза и продуктивности *Cucumis sativus* гибридов Маринда и Кураж F₁ под полиэтиленовыми термическими пленками, модифицированными нанесением на их поверхность наночастиц на основе соединений меди (TF1) и меди и серебра (TF2) методом магнетронного напыления, определяются особенностями микроклимата агроэкосистем, создаваемого спецификой пропускания пленками солнечного излучения в УФ, ФАР и ИК областях спектра. Под пленкой TF1 происходит оптимизация микроклимата, что способствует стимуляции ростовых процессов и увеличению продуктивности *Cucumis sativus* исследуемых гибридов, под пленкой TF2 – ухудшению светового и температурного режимов и снижению продуктивности.

2. Оптимизация микроклимата, интенсификация ростовых процессов и увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур под полиэтиленовой флуоресцентной пленкой Л-50, модифицированной 0,2 % масс. фосфат-ванадатом иттрия, активированного европием, определяются изменениями в интенсивности и спектральном составе солнечной радиации как общими для флуоресцентных пленок – увеличением рассеянных лучей, уменьшением интенсивности УФ излучения и люминесцентным излучением, так и специфической ее особенностью – способностью сохранять исходную интенсивность люминесцентного излучения с максимумом длины волны 619 нм в течение всего срока вегетации растений.

Апробация работы и публикации по теме исследований. Результаты научных исследований обсуждались на научных конференциях различного уровня, опубликованы в 4 научных журналах, рекомендованных списком ВАК, в том числе 1 статья в зарубежном журнале, индексируемом Web of Science.

В литературном обзоре автором проведен анализ современного состояния изученности по тематике исследований, рассмотрены экологические факторы, влияющие на морфогенез и продуктивность растений агроэкосистем защищенного грунта, в том числе за счет применения модифицированных полимерных покрытий.

Во второй главе «Материалы и методы исследования» приведены объекты и методики, использованные при исследованиях. Выбор биологических объектов обоснован. Выбор методик основан широким их применением в практике научных исследований. Используются современные приборы и оборудование для проведения физико-химических исследований и анализа, что наряду со статической обработкой подтверждает надежность полученных автором результатов.

В третьей главе «Влияние фотофизических свойств пленок на температурный и световой режимы в сооружениях защищенного грунта» представлены результаты исследований оптических свойств исследуемых пленок. Сделаны предположения о влиянии на микроклимат агроэкосистем солнечного излучения под термическими пленками TF1 и TF2 и флуоресцентной пленкой Л-50. Установлено, что под термическими пленками TF1 и TF2 в агроэкосистемах уменьшается интенсивность УФ, ФАР и ИК радиации и меняется их соотношение. Снижение облученности растений УФ радиацией при увеличении доли тепловых лучей пленкой TF1 должно способствовать оптимизации микроклимата в теплицах. Изменение соотношения интенсивностей УФ, ФАР и ИК радиации пленкой TF2 за счет уменьшения в 5,5–6,5 раз способности пропускать тепловые лучи относительно нетермической пленки и увеличения в световом потоке УФ радиации не будет приводить к оптимизации микроклимата агроэкосистем. Оптимизация микроклимата агроэкосистем под флуоресцентной пленкой Л-50 будет схожей с изменениями под другими флуоресцентными пленками, но будет сохраняться в отличие от последних весь период вегетации растений.

В четвертой главе «Морфогенез и продуктивность растений под флуоресцентными и термическими полиэтиленовыми пленочными покрытиями» представлены результаты влияния солнечной радиации на морфогенез, продуктивность и фотосинтетические процессы различных сельскохозяйственных культур под термическими пленками TF1 и TF2 и флуоресцентными пленками, в том числе под пленкой Л-50. Полученные результаты экспериментальных исследований подтвердили сделанные в третьей главе предположения.

На основании результатов исследований автор делает заключение, что применение для создания агроэкосистем термической полиэтиленовой пленки TF1, модифицированной нанесением на ее поверхность наночастиц металлов на основе соединений меди, способствует интенсификации фотосинтеза растений огурца посевного гибридов Кураж и Маринда за счет увеличения устьичной проводимости и WUE, а для гибрида Кураж также уровня накопления хлорофилла *a* и каротиноидов. Изменения фотосинтетических процессов гибридов под пленкой связаны со значительным уменьшением облученности растений УФ-А, УФ-В и фиолетово-синими лучами, а также с поддержанием пленкой TF1 оптимального баланса в пропускании тепловых лучей в теплицу и удержанием тепла внутри теплицы. Это приводит к оптимизации микроклимата в агроэкосистеме и активации роста, развития и повышению продуктивности обоих гибридов огурца.

Использование для создания агроэкосистем термической полиэтиленовой пленки TF2, модифицированной нанесением на ее поверхность наночастиц металлов на основе соединений меди и серебра, способствует ингибированию фотосинтетических процессов гибридов Кураж и Маринда, значительно уменьшая мезофильную проводимость и WUE, а для гибрида Маринда также содержание хлорофиллов. Это определяется низкой проницаемостью пленки TF2 для ИК излучения и сдвигом соотношения УФ/ФАР в сторону увеличения прямых УФ лучей. Следствием этого световые и температурные условия выращивания растений в агроэкосистемах под пленкой TF2 являются не оптимальными, что приводит к угнетению их роста, развития и уменьшению продуктивности.

Автором показано, что изменение микроклимата агроэкосистем под термическими пленками TF1 и TF2 не влияет на обмен и накопление в плодах гибридов огурцов большинства ионов и растворимых сахаров. Уровень содержания ионов магния, калия, кальция, нитратов и фосфатов сопряжен с изменениями микроклимата, приводящего к изменениям биохимических и формообразовательных процессов растений, их продуктивности, а также связан с гибридными особенностями огурца.

Диссертантом установлено, что под флуоресцентной пленкой Л-50 оптимальный световой режим, характерный для всех флуоресцентных пленок, сохраняется весь вегетационный период растений, что является специфической особенностью такой агроэкосистемы. Такая специфика светового режима на поздних этапах онтогенеза способствует замедлению процессов старения

растений за счет удлинения репродуктивной фазы, что с более ранним плодоношением приводит к увеличению продуктивности гибрида огурца Примадонна. Показано, что под флуоресцентной пленкой Л-50, как и под флуоресцентными пленками Урожай-2 и Урожайная, в агроэкосистеме создается микроклимат за счет уменьшения интенсивности УФ излучения, увеличения рассеянных лучей, наличия люминесцентного излучения и повышенной температуры почвы и воздуха, что в холодный период благоприятствует росту, развитию и продуктивности сельскохозяйственных культур семейства Solanaceae. Схожим в морфогенезе и продуктивности для исследуемых видов, гибридов и сортов растений семейства Solanaceae под флуоресцентной пленкой Л-50 является активация ростовых процессов на ранних этапах развития, интенсивное формирование репродуктивных органов. Отличительным под флуоресцентной пленкой Л-50 является оптимальный световой режим, который сохраняется весь период вегетации растений, что на поздних этапах онтогенеза приводит к удлинению сроков активного плодоношения растений на 2–3 недели и увеличению продуктивности от 17 до 65 % по сравнению с контролем и от 4 до 19 % по сравнению с другими флуоресцентными пленками.

В *заключении* автором представлены основные выводы по результатам диссертационных исследований. Выводы являются обоснованными, коррелируют с целями и задачами исследований.

Диссертационную работу завершает *список использованных источников*, полностью совпадающий со ссылками в тексте диссертации.

Диссертационная работа написана грамотным научным языком, в ней продемонстрированы достоинства научных исследований автора. Однако по работе имеются замечания.

1) В работе нет расчета экономической эффективности проведенных результатов эксперимента. Это повысило бы значимость работы.

2) Имеется ряд опечаток и неточностей в терминологии.

3) В диссертационной работе таблица 6 «Продуктивность *Cucumis sativus* гибридов Маринда и Кураж F₁ под полиэтиленовыми пленками: нетермической (контроль) и термическими TF1 и TF2» (стр. 62) представлена без результатов статистической обработки, хотя в автореферате диссертации данная таблица (табл. 4, стр. 13) содержит значения доверительного интервала.

4) Из текста диссертационной работы остается непонятным, плоды гибридов огурцов каких ярусов исследовали на накопление катионов и растворимых сахаров.

5) Автором в диссертационной работе показано, что «Для предотвращения деструкции, приводящей к уменьшению их светопропускания и механической прочности, все пленки были стабилизированы светостабилизатором Тинувин-622 (Ciba, Швейцария) в количестве 0,2 % масс. в соответствии с рекомендациями» (стр. 35-36). Почему был выбран именно этот светостабилизатор?

Представленные выше замечания не снижают научной ценности диссертационной работы, не затрагивают новизну, теоретическую и практическую значимости, не ставят под сомнение обоснованность выводов.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием, изложена грамотным научным языком, логически выстроена. Достоверность полученных автором результатов и обоснованность выводов подтверждается использованием современных физико-химических методов исследований.

Диссертационная работа Чурсиной Натальи Леонидовны «Экологические аспекты регуляции микроклимата агроэкосистем и продуктивности сельскохозяйственных культур термическими и флуоресцентными пленками» соответствует требованиям п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития прикладной экологии, – определение принципов регуляции микроклимата в агроэкосистемах, влияющего на ростовые процессы и продуктивность растений. Автор диссертации заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология).

Официальный оппонент:

доцент кафедры агрономии и технологии производства и переработки продукции растениеводства Томского сельскохозяйственного института – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», канд. с.-х. наук по специальности 06.01.06 – «Овощеводство», доцент



Викторова Ирина Александровна

Сведения об организации:

630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160; (383) 267-38-11; 8(3822) 51-57-05; rector@nsau.edu.ru; <https://nsau.edu.ru>

Сведения о филиале:

634050, г. Томск, ул. К. Маркса, 19; (3822) 51-57-05; tshi@ngs.ru; <http://tshi.tomsk.ru>

08 июня 2018 года

Подпись

Викторовой И. А. заверяю
ведущий специалист по кадрам



Мартынова Наталья
Дмитриевна