

## ОТЗЫВ ОФИЦАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, старшего научного сотрудника

Кособрюхова Анатолия Александровича

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 Натальи Леонидовны посвящена определению возможности управления ростовыми процессами и продуктивностью растений в агроэкосистемах защищенного грунта путем регулирования светового и температурного режимов полиэтиленовыми термическими пленками TF1 и TF2 и флуоресцентной пленкой Л-50. Следует отметить, что успешное развитие отрасли защищенного овощеводства и, в конечном итоге, снабжение населения экологически чистой продукцией во многом связано с обеспечением оптимального светового и температурного режимов при выращивании растений. Особую актуальность эта проблема имеет для северных районов нашей страны. Поэтому одним из направлений оптимизация климатических условий и повышения эффективности агроэкосистем защищенного грунта является разработка и использование укрывных пленочных материалов со специфическими фотофизическими свойствами. В настоящее время интенсивно ведутся работы по улучшению этих свойств и созданию агроэкосистем с наиболее оптимальным использованием солнечной энергии и ресурсов растений. Поэтому актуальность данного диссертационного исследования не вызывает сомнения.

Диссертационная работа написана и оформлена согласно требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и состоит из введения, 4 глав (обзор литературы, описание материалов и методов исследований, двух глав с изложением результатов исследований и их обсуждением, заключения, списка сокращений и условных обозначений и списка использованных источников и литературы, включающего 238 источников (в том числе 148 на иностранных языках). Работа изложена на 141 странице машинописного текста, содержит 39 рисунков и 18 таблиц.

**Обзор литературы** касается тех проблем, которые имеют непосредственное отношение к теме работы. Вначале автор рассматривает экологические факторы, влияющие на морфогенез и продуктивность растений, акцентируя внимание на световых и температурных условиях выращивания. При этом реально регулирование параметров микроклимата возможно в сооружениях защищенного грунта. Подробно рассматриваются работы, касающиеся применения полиэтиленовых пленок, как укрывного материала и их использования для регулирования роста урожая и развития растений.

Одним из современных направлений в модификации полиэтиленовых пленок является разработка фотоселективных пленок с термическими свойствами (термические пленки), а также пленок со свойствами коррекции УФ и видимой областей спектра (флуоресцентные пленки). Делается вывод, что используемые пленки не лишены недостатков, поэтому существует потенциал для разработок, усовершенствований и дальнейшего исследования материалов, изменяющих прохождение ИК-излучения. В результате, при создании новых по составу и фотофизическим свойствам модифицированных полиэтиленовых пленок, в том числе термических и флуоресцентных, необходимо их обязательное биологическое тестирование.

Во второй главе **Материалы и методы** приводятся условия проведения опытов, технология культивирования растений, постановка опытов с применением различных укрывных материалов. В работе использовали овощные культуры – огурец посевной (*Cucumis sativus* L.), – томат (*Solanum lycopersicum* L., или *Lycopersicon esculentum* Mill.), баклажан (*Solanum melongena* L.) и перец стручковый, или овощной (*Capsicum annuum* L.), а также латук посевной, или салат (*Lactuca sativa* L.). Следует отметить хорошее описание проведения биометрических и фенологических наблюдений за растениями в процессе их вегетации. Автором использованы современные приборы для проведения исследований. В динамике проводили измерения морфометрических параметров, определяли содержание фотосинтетических пигментов в листьях, растворимых сахаров и ионов в составе плодов. Интенсивность фотосинтеза и интенсивность транспирации гибридов огурца определяли в разные фенологические фазы вегетации растений: в начале формирования боковых побегов, в начале цветения, в начале и в середине массового плодоношения.

**В третьей и четвертой главах** (экспериментальная часть работы) автором рассматривается влияние фотофизических свойств двух типов термических пленок (TF1 и TF2), а также особенности влияния фотофизических свойств флуоресцентных пленок Л-50, Урожайная, Урожай-2 и гидрофильной пленки Роса на микроклимат в теплицах.

Изменение световых и температурных условий выращивания растений в теплицах в конечном итоге приводило к изменению продуктивности и биохимических параметров *Cucumis sativus* под термическими пленками TF1 и TF2 - к изменениям роста и развития исследуемых гибридов. Увеличение урожайности гибрида Маринда составило 13,6 %, гибрида Кураж – 35,7 % по отношению к контролю. Что касается пленки TF2 показано, что характер ответной реакции опытных и контрольных растений определяется не только микроклиматом, создаваемым пленками, но гибридной принадлежностью огурца.

Активация ростовых процессов и увеличение продуктивности обоих гибридов огурца под термической пленкой TF1 относительно контроля связаны с увеличением интенсивности

фотосинтеза растений. Автором показана важность соотношения УФ, ФАР и ИК в световом потоке, за счет чего под термическими пленками изменяется световой и температурный режимы. У обоих гибридов весь период наблюдений под пленкой TF1 отмечен более интенсивный фотосинтез относительно контроля, что может быть связано с низкой проницаемостью пленки TF1 для УФ радиации, ингибирующей фотосинтетические процессы, а также пониженной прозрачностью для ИК излучения. При этом снижение концентрации CO<sub>2</sub> в межклетниках у гибридов огурца под пленкой TF1 указывает на высокую активность центров карбоксилирования. Наряду с изменениями активности фотосинтетического аппарата имело место повышение эффективности использования воды.

Изменение соотношения УФ/ФАР/ИК в световом потоке под пленкой TF2 приводило к снижению содержания Хл *a* и Хл *b* относительно контроля, что при снижении мезофильной проводимости и эффективности использования воды, приводило к снижению скорости фотосинтеза, роста, развития и продуктивности данного гибрида. Противоположная картина получена для гибрида Кураж. Таким образом, изменение микроклимата под исследованными термическими пленками TF1 и TF2 оказало противоположное влияние на рост, развитие и продуктивность гибридов огурца.

Наряду с использованием термических пленок были проведены исследования функциональной активности, роста, развития и продуктивности растений огурца с использованием различных типов флуоресцентных пленок, отличающихся по степени и времени действия люминесцентного излучения в течение срока эксплуатации. Показано различие длительного действия облучения под флуоресцентной пленкой Л-50 на растения, по сравнению с применяемыми в практике пленками, снижающими интенсивность облучения вследствие выцветания люминофора.

Для растений томата под флуоресцентными пленками отмечено интенсивное развитие репродуктивных органов, увеличение срока активного плодоношения растений от 14 до 20 суток (в зависимости от вида и сорта) и повышение их продуктивности относительно контроля, при этом максимальные положительные отличия наблюдались под пленкой Л-50. Аналогично растениям томата повышение продуктивности исследуемых сортов баклажана и перца овощного под флуоресцентными пленками происходило за счет увеличения количества плодов, что сопряжено с интенсивным формированием репродуктивных органов.

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.

Следует отметить несколько большее превалирование «климатической» составляющей в работе что, однако, объясняется большим количеством исследуемых укрывных материалов (пленок). Вместе с тем автором в течение длительного времени исследований было проанализировано действие измененного спектрального состава и, соответственно, световых и температурных условий на большом количестве видов растений. Проводя анализ литературных данных по действию свето-температурного фактора на растения, а также флуоресцирующих пленок, можно было бы больше внимания уделить работам отечественных авторов. Тем не менее, указанные замечания не умаляют теоретическую и практическую значимость диссертационной работы.

**Новизна научных результатов и выводов.** 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.

Выводы, приведенные в работе, отражают новизну полученных результатов.

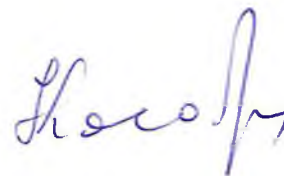
**Теоретическое и практическое значение работы.** В результате сравнительного изучения влияния модифицированных полиэтиленовых пленок на продукционный процесс растений в сооружениях защищенного грунта и параметры микроклимата показана эффективность применения полиэтиленовой термической пленки TF1 и полиэтиленовой флуоресцентной

пленки Л-50 в тепличных хозяйствах для повышения продуктивности различных сельскохозяйственных культур и получения ранних урожаев. Результаты исследований вносят вклад в разработку теоретических основ регулирования продуктивности растений в агросистемах защищенного грунта путем оптимизации светового и температурного режима за счет применения новых по составу и фотофизическим свойствам модифицированных полиэтиленовых пленок.

Диссертационная работа Чурсиной Н. Л. свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Автореферат отражает содержание диссертационной работы. Это законченная научно-исследовательская работа, выполненная с использованием современных подходов и на высоком методическом уровне, которая соответствует «Положению о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий», так как является научно-квалификационной работой, содержащей решение задачи, имеющей существенное значение для экологии растений. Она написана хорошим научным языком, четко структурирована, ее оформление соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Заключение и выводы, сделанные диссертантом, обоснованы и достоверны и имеют как теоретическую, так и практическую значимость. Основные результаты опубликованы в научной печати и обсуждены на многочисленных отечественных и международных конференциях. Автореферат соответствует материалам, изложенным в диссертации.

В целом, по актуальности проблемы, новизне и объему экспериментальных исследований, теоретической и практической значимости полученных результатов работа Чурсиной Натальи Леонидовны, соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук (п. № 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г.), а ее автор, Чурсина Наталья Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология).

Кособрюхов Анатолий Александрович,  
Рук. группы экологии и физиологии  
фототрофных организмов, д.б.н.



142290 Россия, Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская, дом 2

Телефон: 8(4967)73-29-88, E-mail: [kosobr@rambler.ru](mailto:kosobr@rambler.ru)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт фундаментальных

проблем биологии Российской академии наук

10.05.2018

