

and efficient designs of machines and equipment used in production lines capable of performing all operations efficiently and productively is an urgent task for the agro-industrial complex of our country. The production tests of the line developed by us have shown that it is less energy-intensive and metal-intensive compared to analogues.

УДК 628.93:635.64.03:635.044

**Дубровский, А.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина», Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ С ИЗМЕНЕННЫМ СПЕКТРАЛЬНЫМ СОСТАВОМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

***Аннотация.** Одним из важных направлений является развитие тепличного хозяйства. Овощеводство нуждается в комплексной интенсификации и научном обеспечении, поэтому изучение и разработка новых технологий в секторе агробизнеса крайне необходима. Вопросы, связанные с фотосинтезом растений, выращиваемых в условиях защищенного грунта, всегда оставляли ряд вопросов. Особенно усовершенствование технологических приемов в искусственном освещении теплиц требует усовершенствования технологий.*

**Цели и задачи исследований.** В научной работе использованы семена и растения томатов сорта «розовый гигант». Объекты исследования – процесс облучения растений светодиодными светильниками с регулируемым спектральным составом излучения.

Предметом исследования является взаимосвязь энергоемкости процесса облучения растений с энергетическими и спектральными характеристиками светодиодного светильника, воздействующего на растения в процессе роста.

Цель работы – оценить возможность использования светодиодного освещения с определенной цветовой температурой в условиях

закрытого грунта в теплицах УНИЦ «Агротехнопарк Белгородского ГАУ.

**Материалы и методы исследований.** Опыт длился в течении 45 дней

В работе использованы теоретические и экспериментальные (лабораторные) методы научного исследования.

Из партии семян одного урожая и одного сорта было сформировано по принципу аналогов 2 группы по 70 образцов в каждой.

Для эксперимента были взяты гибриды «Розовый слон» полудетерминантного типа.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Контрольная группа (1 группа) освещалась светильниками с полным спектром излучения, а опытная (2 группа) с выделенной длиной спектра от 450 до 650 нм.

Параметры микроклимата были аналогичными для всех групп рассады и соответствовали нормативным показателям.

Рассаду выращивали горшечным способом, это способ является наиболее эффективным для получения ранних овощей.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	
1 - Контрольная	2 - Опытная
полный спектр светового излучения	полный спектр с преобладанием 450-650 нм

Для начала опыта семена были помещены в чашку петри, обогашены водой для прорастания, находясь в теневой фазе.

После прорастания в горшках с подготовленной почвой были сделаны небольшие углубления и семена томатов посеяли в них и помещены под СД освещение с различным спектральным составом.

Досвечивания вели круглосуточно. Уровень освещенности составлял не менее 8–15 тыс. люкс. С четвертых суток досветка составляла 18–20 часов до пикировки рассады.

Начиная с третьей недели период досвечивания постепенно сокращали с 18 до 12 часов в сутки на день высадки, температура воздуха снижается до 19 °С днем и 17 °С ночью.

При длительном пасмурном периоде температуру воздуха днем снижали до 17,5 °С, ночью – до 15,5–16,0 °С.

Температура воды при поливе рассады не ниже 20-23 °С.

**Результаты исследования.** Из приведенных данных таблицы 2 видно, что в процессе роста и развития растения всех групп имели различную высоту стебля, диаметр и количество листьев.

Таблица 2 - Характеристика рассады томата

Показатели	Рассада к высадке	
	полный спектр	полный спектр с преобладанием 450-650 нм
Высота растения, мм	208±0,82	211±0,88
Число листьев, шт	17,5±,0,93	19,2±0,92
Диаметр стебля, мм	3,7±0,74	4,2±0,42

Высота рассады томатов второй опытной группы превышала растения контрольной группы на 3 мм, что на 1,44 % выше контроля, где спектр света был полным.

Размеры диаметра стебля также различались.

В опытной группе этот показатель равен 4,2 мм, а в контрольной 3,7 мм.

Число листьев при использовании для досвечивания томата спектрального состава с преобладанием 450–650 нм было выше контроля на 9,7 %.

В результате исследований установлено, что преобладание в составе спектра 450 и 650 нм способствовало изменению биометрических показателей выращиваемых растений.

Различная энергия роста растений у всех групп является следствием влияния использованного спектра света и, как следствие, самого процесса фотосинтеза (таблица 3).

Продолжительность фазы «всходы-первый настоящий лист» различалась на 3 суток при использовании спектрального состава с преобладанием 450–650 нм, то есть ранее на 3 дня, чем в контроле.

Таблица 3 – Продолжительность фаз роста рассады томата, суток

№ группы	Посев - всходы	Всходы - первый настоящий лист
1 контрольная группа (полный спектр)	10±0,88	16±0,92
2 опытная группа (полный спектр с преобладанием 450-650 нм)	10±0,91	13±0,87

## **Выводы**

1. Анализ источников литературы и ряда исследований, сделанных учеными в области светотехники позволяют сделать умозаключение, что искусственное освещение с использованием светодиодов, делает возможным сократить затраты на электроэнергию и освещение рассады, выращиваемой в условиях защищенного грунта.

2. Исследования в области выращивания рассады в теплицах с применением светодиодного освещения позволяют открыть новые пути решения управления процесса фотосинтеза растений.

3. Рассада опытной группы, где применяли полный спектр с преобладанием 450–650 нм превышала растения контрольной группы по всем фенологическим датам и биометрическим показателям. Появление первого листа отмечали на трое суток раньше, при преобладании 450–650 нм, а число листьев на 9,7 % больше, чем при полном спектре светодиодного освещения.

5. Проведенный опыт ставит ряд вопросов и задач перед исследователями в данной области, и требует новые пути поиска и разработки режимов искусственного освещения в условиях защищенного грунта.

### Список использованных источников

1. Дубровский, А.А. Использование светодиодного освещения с различной цветовой температурой при выращивании родительского стада птицы / А.А. Дубровский, В.В. Смирнова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 188–195.

2. Инновационные системы оценки качества и безопасности пищевых продуктов / Н.И. Семикопенко, А.А. Деревянко, Н.С. Трубочанинова [и др.] // Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий : Материалы XVIII Международной научно-производственной конференции, Белгород, 26–27 мая 2014 года. – Белгород: Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина, 2014. – С. 123.

3. Коцарева, Н.В. Научные основы производства овощей в Белгородской области / Н.В. Коцарева, И.А. Быков // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. – 2009. – № 17. – С. 9–12.

5. Коцарева, Н.В. Ресурсосберегающие технологии выращивания семян моркови в условиях Юго-Запада ЦЧР / Н. В. Коцарева // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 74–88.

**Abstract:** One of the important directions is the development of greenhouse farming. Vegetable growing needs comprehensive intensification and scientific support, so the study and development of new technologies in the agribusiness sector is extremely necessary. Questions related to photosynthesis of plants grown in protected soil conditions have always left a number of questions. Especially the improvement of technological techniques in artificial lighting of greenhouses requires the improvement of technologies.

УДК: 62-932.4

**Мануйленко А.Н.**, преподаватель;

**Вендин С.В.**, доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина», п. Майский, Российская Федерация

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОЗОНАТОР ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ КОРОННОГО РАЗРЯДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

***Аннотация.** Оной из основных задач аграрного производства является создание и поддержание зоотехнических и ветеринарно-санитарных норм качества воздушной среды, для ограничительных мер и профилактики распространения заразных болезней животных. Предлагается разработанная конструкция электрического озонатора, работающего на основе коронирующего разряда для улучшения показателей качества воздушной среды в производственном помещении.*

В настоящее время применяются следующие способы регулирования качества воздушной среды в производственных помещениях: *механический, физический, химический, биологический, комбинированный.* Одним из эффективных способов оздоровления и улучшения газового состава воздушной среды является озонирование. При этом свою технологическую эффективность доказали электроозонаторные установки, реализующие различные физические принципы получения озона, в том числе и работающие на основе коронирующего разряда [1-7].