



## ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ В ВЫРАЩИВАНИИ ТУТОВЫХ РАССАДНИКОВ

З.Г. Носирова

Убайдуллаев Джамолиддин Маъруфжон угли

Хайдарова Севинч Шерзод кизи

Асатова Ирода Тулқин кизи

Ташкентский государственный аграрный университет,

Узбекистан, 100140, Ташкент, ул. Университетская, 2а

E-mail: agrar.zara@yandex.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7907742>

### Аннотация

Представлен анализ результатов опытов, проведенных по выявлению эффективности применения в ночное время светодиодных светильников трех, а именно, красного, синего и белого освещений для повышения роста и развития шелковичных (*Morus Alba*) рассадников в тепличных условиях. Показано, что использование светодиодных лент ускоряет рост и развитие рассадников и по высоте, и по количеству листьев, и по ширине рассадников. Причем, степень развития рассадников отличается от варианта контроля в случае красного освещения несильно, в то время как в вариантах с синим и белым освещением, она является значительной. Максимальный рост по высоте рассадников относительно контроля в случае белого освещения составлял 25.0 %, а минимальный – в случае красного освещения, 1.9 %. Средний рост рассадников за сезон составил 3.3, 13.2 и 15.5 %, в случаях красного, синего и белого освещений, соответственно. За сезон относительный рост рассадников по высоте по сравнению с началом опытов составлял 133.3, 140.0, 163.3 и 170.0 % в случаях контроля, а также красного, синего и белого освещений, соответственно. Наибольшее количество листьев рассадников относительно контроля в случае белого освещения составляло 44.4 %, а минимальное – в случае красного освещения – 8.8 %. В среднем данный показатель за сезон составил 5.7, 21.9 и 24.3 % за красное, синее и белое освещения, соответственно. Степень развития в ширину относительно контроля составила 33.3, 66.7 и 66.7 % для красного, синего и белого освещения, соответственно. Минимальное же расширение соответствовало 7.7, 15.4 и 19.2 % для тех же вариантов. В среднем данный показатель за сезон составил 9.5, 29.9 и 33.0 %, соответственно. За сезон рассадники по сравнению с началом опытов с учетом листьев расширились 35, 38, 41 и 42 раз по всем четырем вариантам, соответственно. Отсюда следует, что применение светодиодных лент в выращивании рассадников шелковиц действительно ускоряет темп развития их и в высоту, и в ширину, и по количеству листьев. При этом наибольшее развитие наблюдается с белым освещением, далее, с синим и в конце с красным освещением.

**Ключевые слова:** высота рассадников, листья, развитие рассадников, светодиодные светильники, шелковица, ширина рассадников

### ВВЕДЕНИЕ

Светодиодные светильники в последние годы стали активно применяться и в сельском хозяйстве. Имеются результаты [1] полевых испытаний светодиодной клеевой ловушки для мониторинга кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis*, проведенных на посевах кукурузы в Краснодарском крае. Было показано, что, хотя начало лета

поколения и светодиодными, и феромонными ловушками было зарегистрировано одной и той же датой, пик отлова бабочек светодиодными ловушками оказался сильно смещен к началу лета поколения, на неделю предшествуя откладке первых яиц самками вредителя, тогда как пик отлова самцов феромонными ловушками отмечался спустя неделю после достижения яйцекладущей активностью самок максимума.

В климатических условиях Северо-Запада РФ (Пушкинский район, Санкт-Петербург) была испытана [2] светодиодная ловушка ЛНС-КЗ, разработанная во ВНИИБЗР. Ловушки были предназначены для улавливания насекомых в ночное время. Для привлечения насекомых использовались сверхъяркие светодиоды УФ диапазона с длиной волны в пределах 365-405 нм. В условиях делянок полевых и плодово-ягодных культур, в непосредственной близости к дикорастущей древесно-кустарниковой и травянистой растительности, было установлено, что в ловушках преобладали чешуекрылые.

Известно, что для полноценного роста растений требуется полный солнечный спектр. Хлорофилл в листе поглощает солнечный свет, обеспечивая энергию для всех нужд растения, фотосинтез использует длины волны 400-700 нм для преобразования световой энергии солнца в растении. Большинству растений не требуется сплошной спектр во всей видимой области. Например, хотя цветущие растения и используют весь спектр видимого света, одни длины волн важнее, чем другие. Так, например, красный свет имеет решающее значение для активации гормона, влияющего на процессы цветения и плодоношения, а синий свет способствует компактному, густому, здоровому виду растения. По этой причине сельхозпроизводители полагаются на искусственное освещение растений, такое как светодиодное с акцентом на синюю и красную части спектра. Разумеется, в ночное время в росте растений происходит пауза. Тут естественно возникает вопрос: можно ли, пусть даже искусственно, осуществить рост растений и в ночное время?

Ученые агрономы в этом вопросе тоже пошли вперед – они ускоряют темп роста растений не только в ночное время, но и в северных регионах, где и в дневное время для роста растений интенсивность излучения солнца в естественных условиях недостаточна.

Например, в недавней работе [3] было отмечено, что светодиоды с квантовыми точками можно использовать в качестве регуляторов роста растений. С бескадмиевыми квантовыми точками длинноволновый красный свет светодиода можно использовать для стимулирования оптимального поглощения хлорофиллом как типа А, так и типа В, что важно для таких культур, как базилик и салат. Благодаря взаимодействию с природой, а также возможности точной настройки длин волн в соответствии с климатическими условиями и свойствами растений, эта технология позволяет растениеводам лучше контролировать здоровый и энергичный рост растений, например, создавая более хрустящую или мягкую текстуру салата.

Еще в одной работе была исследована [4] эффективность применения стимуляторов роста на посадках перца сладкого, где было показано, что это позволяет повысить продуктивность и устойчивость растений перца сладкого к болезням, улучшить качественные показатели и увеличить эффективность использования воды.

В настоящей работе представлен анализ проведенных опытов по выявлению эффективности применения в ночное время светодиодных светильников для

повышения роста и развития шелковичных (*Morus Alba*) рассадников в тепличных условиях. Актуальность поставленной задачи обусловлена тем, что все еще в Узбекистане не обеспечивается в достаточном количестве свежая и качественная (здоровая) кормовая база (листья шелковиц) тутового шелкопряда (*Bombyx Mori*) в сравнительно короткий период кормления шелкопряда (май-июнь месяцы) несмотря на то, что Узбекистан по производству коконов тутового шелкопряда на душу населения занимает первое место в мире.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводились в Андижанской области на тепличных условиях в период сезона 2020-2021 гг. Для этого были отобраны 4 теплицы с размерами по 10 × 30 м, расположенные на одной площадке, соответственно, в четырех вариантах. В целях получения более реальной достоверной сравнительной картины по всем вариантам на всех отобранных теплицах поддерживались одинаковые природные (давление окружающей среда, температура, влажность воздуха) и агротехнические (полив, культивация и др.) условия, а также был использован одинаковый биологический метод борьбы с вредителями.

В начале опытов (октябрь 2020 г.) приготовили рассадники от ветвей шелковицы длиной в среднем по 30-32 см, которых посадили по 100 (всего 400) штук на обыкновенный грунт в полиэтиленовых горшочках в каждой теплице.

При этом 1-вариант в период опытов оставался в контроле, т.е. внутри теплицы никакой светильник не был использован. Во всех остальных трех вариантах в период проведения опытов с октября 2020 г. по октябрь 2021 г. теплицы в ночное время были освещены ленточными светодиодными светильниками: во втором варианте был использован светильник синего света, в третьем – красного и в четвертом – белого. Следует также отметить, что длина и типы установленных светодиодов на всех трех вариантах были одинаковыми, что и обеспечивало одинаковую освещенность помещений теплиц.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Объектами проведенных опытов являлись количество выросших листов, высота и ширина (вместе с листьями) шелковичных рассадников в каждом месяце периода сезона т.е. с октября 2020 г. по октябрь 2021 г. в зависимости от установленного цвета освещения изнутри теплиц в ночное время. Результаты полученных опытов представлены на рисунках [1-3](#).

Из рисунков видно, что практически во всех вариантах наблюдается рост и по высоте, и по количеству листьев, и по ширине рассадников. Следует отметить, что, как и следовало ожидать, в освещенных вариантах замечается ускорение развития рассадников по сравнению с контролем по всем вышеуказанным параметрам исследования. Здесь, если в варианте с красным освещением степень развития рассадников отличается от варианта контроля не сильно, то в вариантах с синим и белым освещением она заметно даже на глаз.

Максимальный рост по высоте рассадников относительно контроля соответствовал на июнь месяц, который составил 5.0, 20.0 и 25.0 % для красного, синего и белого освещения, соответственно. Минимальный же рост для красного освещения соответствовал августу месяцу (1.9 %), для синего – апрелю (11.1 %) и для белого – зимним месяцам (12.5 %). В среднем данный показатель за сезон составил 3.3,

13.2 и 15.5 %, соответственно. За полный сезон относительный рост рассадников по высоте составлял 133.3, 140.0, 163.3 и 170.0 % по всем четырем вариантам, соответственно.

По количеству листьев рассадников относительно контроля максимальное значение соответствовал в случае белого освещения на апрель месяц, который составил 44.4 %, а минимальное в случае красного освещения на август месяц (8.8 %). В среднем данный показатель за сезон составил 5.7, 21.9 и 24.3 % за красное, синее и белое освещения, соответственно.

Максимальное развитие рассадников в ширину относительно контроля соответствовал на март месяц, который составил 33.3, 66.7 и 66.7 % для красного, синего и белого освещения, соответственно. Минимальное же расширение соответствовал июлю месяцу 7.7, 15.4 и 19.2 % для тех же вариантов. В среднем данный показатель за сезон составил 9.5, 29.9 и 33.0 %, соответственно. За полный сезон относительное расширение рассадников по сравнению с началом опытов с учетом листьев составлял 35, 38, 41 и 42 раз по всем четырем вариантам, соответственно.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Таким образом, на основании анализа результатов опытов, проведенных по выявлению эффективности применения в ночное время светодиодных светильников для повышения роста и развития шелковичных рассадников в тепличных условиях, можно сделать следующие выводы:

Во-первых, использование светодиодных лент ускоряет рост и развитие рассадников и по высоте, и по количеству листьев, и по ширине рассадников. Причем, степень развития рассадников отличается от варианта контроля в случае красного освещения не сильно, в то время как в вариантах с синим и белым освещением она является значительной.

Во-вторых, максимальный рост по высоте рассадников относительно контроля в случае белого освещения составлял в июне месяце, 25.0 %, а минимальный – в случае красного освещения в августе месяце, 1.9 %. Средний рост рассадников за сезон составил 3.3, 13.2 и 15.5 %, в случаях красного, синего и белого освещений, соответственно. За полный сезон относительный рост рассадников по высоте по сравнению с началом опытов составлял 133.3, 140.0, 163.3 и 170.0 % в случаях контроля, а также красного, синего и белого освещений, соответственно.

В-третьих, наибольшее количество листьев рассадников относительно контроля в случае белого освещения наблюдалось в апреле месяце, которое составляло 44.4 %, а минимальное – в случае красного освещения в августе месяце, равное 8.8 %. В среднем данный показатель за сезон составил 5.7, 21.9 и 24.3 % за красное, синее и белое освещения, соответственно.

В-четвертых, степень развития в ширину относительно контроля наблюдался в марте месяце, которая составила 33.3, 66.7 и 66.7 % для красного, синего и белого освещения, соответственно. Минимальное же расширение соответствовало июлю месяцу 7.7, 15.4 и 19.2 % для тех же вариантов. В среднем данный показатель за сезон составил 9.5, 29.9 и 33.0 %, соответственно. За полный сезон относительное расширение рассадников по сравнению с началом опытов с учетом листьев составлял 35, 38, 41 и 42 раз по всем четырем вариантам, соответственно.

Итак, из вышеизложенного следует, что применение светодиодных лент в выращивании рассадников шелковиц действительно ускоряет темп развития их и в высоту, и в ширину, и по количеству листьев. При этом наибольшее развитие наблюдается с белым освещением, далее, с синим и в конце с красным освещением.

### Список литературы:

- 1.И. В. Грушевая, А. Г. Конончук, С. М. Малыш, А. А. Мильцын, А. Н. Фролов, Вестник защиты растений 4 (102), 49 (2019). doi.org/10.31993/2308-6459-2019-4-102-49-54
- 2.Е. И. Овсянникова, И. Я. Гричанов, О. Ю. Кремнева, А. А. Пачкин, Защита и карантин растений 7, 29 (2020). DOI: 10.5281/ZENODO.3590503
- 3.Дейл Нидем, Полупроводниковая светотехника 5. 74 (2016).
- 4.С. С. Авдеенко, А. П. Авдеенко, А. М. Соловьёва, Е. М. Нестерова, М. А. Колосков, Вестник Омского ГАУ 2 (38), 5 (2020).

