



ЦИТ: ua317-088 DOI: 10.21893/2415-7538.2017-07-1-088

УДК 620.9

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ
ФИТОЛАМП ДЛЯ ИСКУССТВЕННОЙ ДОСВЕТКИ РАСТЕНИЙ
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF USING LED FITOLAMP
FOR ARTIFICIAL LIGHTING OF PLANTS**

**к.т.н., доц. Мышонков А.Б. / c.t.s., as.prof. Myshonkov A. B.
Ульянова Н.М. / Ulyanova N. M.**

*Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
Саранск, Большевикская, 68, 430005
Ogarev Mordovia State University, Saransk, Bolshevistskaya Street, 68, 430005*

Аннотация. В работе представлены результаты исследования влияния спектрального состава искусственной досветки на листовую салат.

Ключевые слова: искусственная досветка, светодиодные лампы, фитолампы, автоматизация.

Вступление.

На отечественном рынке появляется все больше светодиодных светильников и источников света для искусственной досветки растений в условиях защищенного грунта. Использование специальных светодиодных источников света для досветки растений неоднозначно, поскольку фитолампы как и другие источники света обладают рядом преимуществ и недостатков. В связи с этим, возникает необходимость в проведении сравнительного исследования эффективности светодиодных ламп общего назначения и светодиодных фитоламп, и научном обосновании экономических параметров.

Основной текст

Сравнение эффективности искусственного досвечивания листового салата проводилось экспериментальным методом. В качестве объекта исследования выбран листовая салат сорта Московский парниковый. Исследования проводились в условиях республики Мордовия (II световая зона) в весенний период.

Использовали три экспериментальных варианта:

I Салат, выращиваемый с досветкой фитолампами по освещенности.

II Салат, выращиваемый с досветкой светодиодными лампами общего назначения по освещенности.

III Салат, выращиваемый без досветки (контрольный вариант) – рост салата проходит только при естественном свете.

Досветка салата в вариантах I и II проводится в зависимости от уровня естественной освещенности при условии, что освещенность не снижается ниже 6 (клк). Искусственное досвечивание проводится в период с 6⁰⁰ до 20³⁰, общая продолжительность светового дня для данных вариантов составит 14 часов 30 минут.

В варианте I искусственная досветка растений осуществляется двумя светодиодными фитолампами JAZZWAY PPG A60 AGRO мощностью 9 (Вт), световым потоком 650 (лм), фотонный поток 13,32 (мкмоль/с).



Искусственная досветка растений в варианте II осуществляется двумя светодиодными лампами PHILIPS мощностью 9 (Вт), световым потоком 650 (лм), цветовой температурой 3000 (К).

Спектры излучения ламп представлены на рисунке 1.

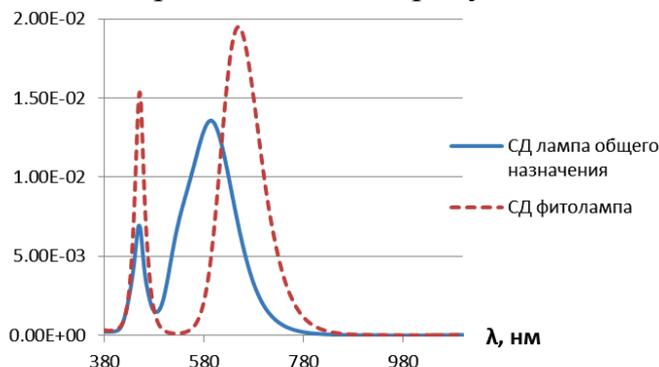


Рис. 1. Спектры излучения светодиодной лампы общего назначения и светодиодной фитолампы

В опыте использовался готовый, насыщенный элементами питания грунт «БИОгрунт ЭкоФлора Универсальный».

Полив салата проводился ежедневно в равном количестве для каждого варианта. Температура окружающей среды поддерживалась на уровне 17-20 °С в ночное время и 20-25 °С в дневное [5].

Для проведения эксперимента разработана автоматизированная система управления искусственной досветкой растений на базе микроконтроллера «Ардуино». Включение/выключение искусственной досветки осуществляется автоматически с помощью часов реального времени и датчика освещенности (фоторезистора).

Экспериментальная установка состоит из трех изолированных друг от друга боксов размерами 25x25x35, выкрашенных белой краской с коэффициентом отражения $\rho=0,8$. У каждого из боксов отсутствует передняя стенка для поступления естественного света. Для первого и второго экспериментальных вариантов в крышке установки смонтированы по две светодиодные лампы для искусственной досветки. Автоматизированная система управления искусственной досветкой располагается на торцевой стенке установки (рис.2).



Рис. 2. 3D модель экспериментальной установки

В качестве критериев для сравнительной оценки эффективности



искусственной досветки были выбраны: высота розетки салата, ширина и длина листа, количество листьев в розетке. [1]

Посев салата в опыте был проведен 16 марта 2017 г. 19-20 марта начали появляться всходы во всех трех вариантах. Существенных различий по всхожести по вариантам обнаружено не было, всхожесть во всех вариантах составила 90-95 %. В каждом сосуде было оставлено по 4 всхода максимально равных по своим характеристикам. Искусственная досветка растений проводилась в период с 25.03.2016 (пятый день эксперимента с момента появления всходов) до 17.04.2016 (тридцатый день эксперимента с момента появления всходов).

На пятый день эксперимента были обнаружены первые различия в характере роста растений салата по вариантам опыта. В контрольном варианте, выращиваемом без искусственной досветки, отмечался замедленный рост стебля и листьев. Листья имели более вытянутую форму и скручивались. В вариантах с искусственной досветкой – стебель имел меньшую длину по сравнению с контрольным вариантом и листья имели более округлую форму.

Со второй по четвертую недели после всходов стали заметны различия между растениями салата по вариантам опыта по цвету листьев: в вариантах с досвечиванием светодиодными лампами растения имели более темную зеленую окраску, что говорит о более высоком содержании хлорофилла в листьях. Также появилась пузырчатость листьев, характерная для данного сорта салата; в варианте без искусственной досветки листья имели более бледную окраску и вытянутую форму.

Различия между вариантами I и II проявлялись незначительно. У варианта с досветкой светодиодными фитолампами была большая высота листьев и их количество по сравнению с вариантом с досветкой светодиодными лампами общего назначения (рис. 3).

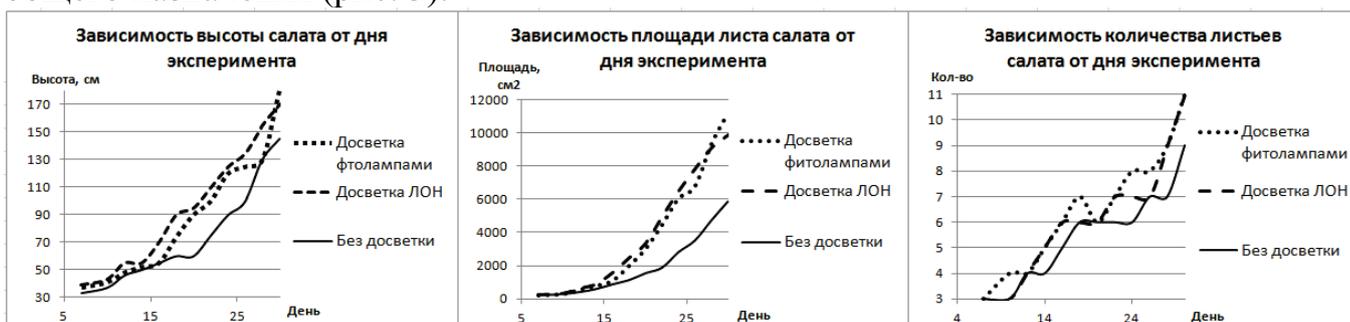


Рис. 3. Графики наблюдения роста листового салата

Через тридцать дней с момента появления первых всходов эксперимент завершился.

Продолжительность искусственной досветки в вариантах I и II составила 226 часов. За весь период испытаний расход электроэнергии в вариантах I и II составил по 4,07 (кВт·ч).

Заключение и выводы.

Результаты эксперимента показали, что увеличение светового дня и дополнительное освещение светодиодными лампами благоприятно влияют на



рост и развитие растений. Сравнимые экспериментальные варианты, получавшие дополнительное освещение светодиодными лампами, имели более развитую систему листьев, стеблей и более развитую корневую систему.

Из проведенного эксперимента следует, что использование для искусственной досветки листового салата светодиодных фитоламп позволяет увеличить урожайность на 15% по сравнению с досветкой светодиодными лампами общего назначения и в 3-4 раза по сравнению с вариантом без искусственной досветки.

Литература:

1. Ульянова Н.М., Мышонков А.Б. Методика сравнительного исследования эффективности источников света для фотосинтетического облучения растений // Научный взгляд в будущее: международное периодическое научное издание. – Одесса: Научный мир, 2017. – Вып. 5 - Т. 1. - С.34-39.

Abstract

The paper presents the results of research of influence of spectral composition of artificial lighting on lettuce.

Key words: artificial supplementary lighting, led lamp, fitolampy, automation.

References:

1. Ulyanova N.M., Myshonkov A.B. (2017) Metodika sravnitel'nogo issledovaniya ehffektivnosti istochnikov sveta dlya fotosinteticheskogo oblucheniya rastenij [Methods of comparative studies of the effectiveness of light sources for the irradiation of photosynthetic plants] in *Nauchnyj vzglyad v budushchee* [Scientific look into the future], issue 5, vol.1, pp. 34-39

Научный руководитель: к.т.н., доц. Мышонков А.Б.

Статья отправлена: 7.11.2017 г.

© Ульянова Н.М., Мышонков А.Б.

ЦИТ: ua317-032 DOI: 10.21893/2415-7538.2017-07-1-032

УДК 622.279.5

АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ З ВИСОКОВ'ЯЗКИМИ НАФТАМИ НА ОСНОВІ ГРАВІТАЦІЙНОГО ДРЕНАЖУ

PERSPECTIVE OF EXISTING METHODS DEVELOPMENT OF HEAVY OIL BASED ON GRAVITY DRAINAGE

Михайлів Р.А., Драган І.М. / Mykhailiv R.A., Dragan I.M.

Івано-Франківський Національний Технічний університет нафти і газу, Україна, 76019,
Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine, 76019, Ivano-Frankivsk,
st. Karpatska, 15

Анотація. У даній роботі розглядаються існуючі методи розробки родовищ з високов'язкими нафтами, зокрема метод гравітаційного дренажу. Також у статті проаналізовано суть методу, основні відмінності від інших способів розробки та основні стадії видобутку високов'язкої нафти. Зроблені висновки стосовно переваг методу гравітаційного дренажу та підвищення ефективності нафтовилучення.