

техническими и организационными причинами, приобретает особенно важное значение. Наряду с совершенствованием конструкции тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин, повышением их надежности необходимы меры технологического и организационного характера.

Список использованной литературы

1. Непарко Т.А. Повышение эффективности производства картофеля обоснованием рациональной структуры и состава применяемых комплексов машин. Автореф. канд. дисс., Минск, 2004.

2. Непарко Т.А., Новиков А.В., Прищепчик М.В.. Оценка потерь от простоев агрегатов // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2016. – С. 194–196.

3. Непарко Т.А., Новиков А.В., Жданко Д.А., Жебрун В.И. Простои агрегатов: оценка и пути снижения // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 453–457.

УДК 631.544.4

Л.С. Герасимович, академик, д-р техн. наук, профессор,

В.В. Михайлов, ст. преподаватель,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА СВЕТОДИОДНОГО ОБЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦЕ

Ключевые слова: энергоэффективность, облучение, управление, светодиоды, томаты.

Index term: energy efficiency, irradiation, control, LEDs, tomatoes.

Аннотация: В материалах представлено описание и исследование энергоэффективной системы облучения томатов в теплице с помощью светодиодов. Рассмотрена установка для исследования отклика растений томатов на изменения спектрального состава и интенсивности светодиодного излучения.

Abstract: The materials provide a description and study of an energy-efficient system for irradiating tomatoes in a greenhouse using LEDs. A setup for studying the response of plants to changes in the spectral composition and intensity of irradiators is considered.

Последние тенденции развития рынка выращивания тепличных овощей указывают на внедрение энергоэффективных технологий, позволяющих снизить потребление электрической энергии и повысить производительность.

На рисунке 1 представлена информация о площадях защищенного грунта в странах мира. Из графика видно, что Беларусь отстает от развитых стран, но в связи с проводимой политикой импортозамещения в ближайшее время может нарастить площади введением в эксплуатацию новых тепличных комплексов и хозяйств с энергоэффективными технологиями.

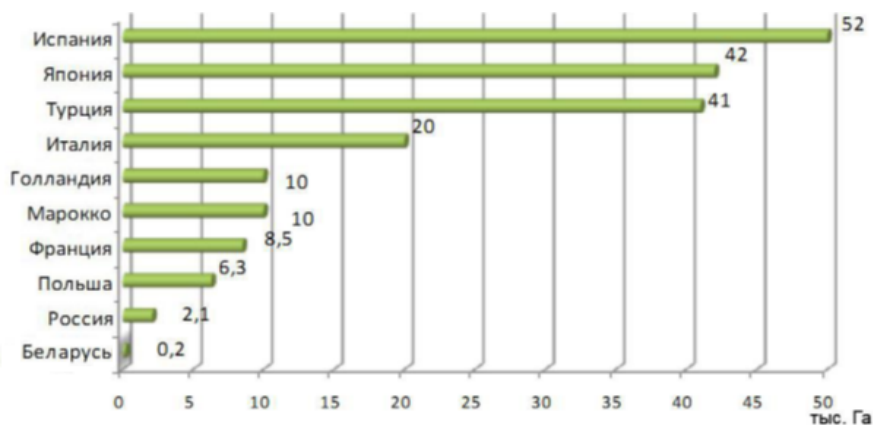


Рисунок 1. Площади теплиц в странах мира на 2019 год [1]

Учитывая, что тепличное овощеводство носит биотехнический характер, а объект труда – растение, сложный биологический объект, то необходимы комплексные лабораторные исследования, направленные на разработку новых подходов и методов, позволяющих оперировать большим объемом различных параметров.

В последнее время наибольший интерес в применении искусственного облучения растений представляет светодиодная техника, это связано с постоянным снижением стоимости и улучшения их светотехнических характеристик. Успехи в конструктивном совершенствовании светодиодов, позволяют превосходить по характеристикам газоразрядные лампы и увеличить эффективность в диапазоне ФАР до 3 мкмоль/Вт*с [1]. Увеличение эффективности облучения светодиодами может достигаться разработкой облучателей с управляемыми параметрами облучения. Анализ последних исследований свидетельствует о недостаточном количестве исследований и отсутствии технических решений, позволяющих управлять

параметрами облучения, регулировать урожайность в зависимости от конъюнктуры рынка. Имеются сложности в разработке и создании универсального облучателя для всех видов тепличных растений.

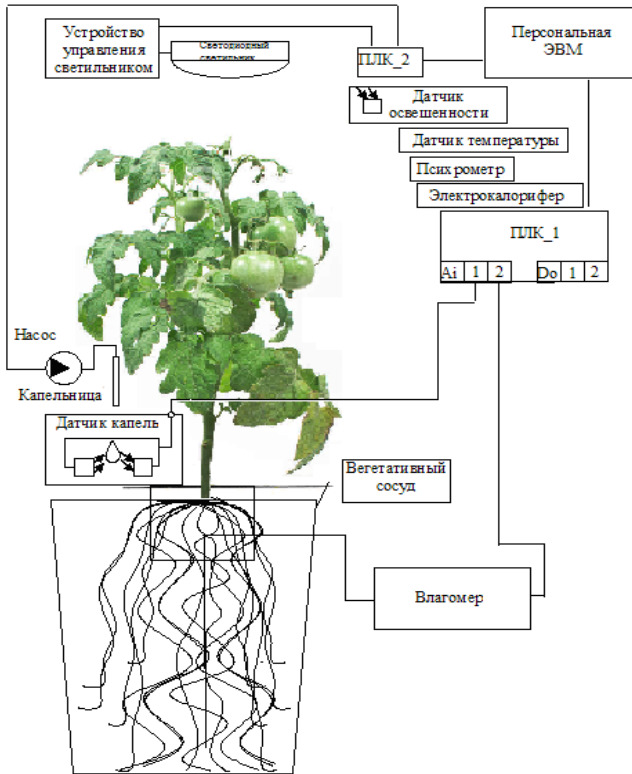


Рисунок 2. Конструктивное исполнение экспериментальной установки

Для проведения исследований была разработана установка для проведения эксперимента, представляющая собой закрытое пространство, позволяющее управлять параметрами облучения (интенсивность и спектр излучения). Параметры микроклимата внутри камеры обеспечивались системой для поддержания необходимой температуры и влажности. Система питания растения и управления параметрами микроклимата обеспечивается посредством интерфейса RS и программного обеспечения, установленном на компьютере. Резервуар, где размещена корневая часть растения представляет собой емкость 12 л, куда поступает питательный раствор. Излишняя влага отводится через отверстие в резервуаре.

В результате проведения эксперимента были получены следующие данные, отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований влияния спектра и интенсивности излучения на биопродуктивность томата «Тореро»

Расположение	Освещенность, клк	Усредненные значения показателей биопродуктивности		
	Сухая масса стебля и листьев, г	Высота растения, мм	Зеленая масса растения, мм	Площадь листовой поверхности, м ²
1	4,25	294,6	9,84	3160,52
2	7,6	226,4	11,24	3287,41
3	10,92	194,3	10,43	2976,53

В исследованиях рассматривалась только зеленая (влажная) масса растений, по причине того, что водный обмен в растениях и накопление в нем биомассы является наиболее значимым параметром, влияющих на биопродуктивность.

Установка позволяет проводить исследования влияния спектрального состава и интенсивности облучения на различные виды растений, это позволило определить методику для получения эффективных режимов облучения.

Список использованной литературы

1. Корепанов В.И., Туранов С.Б. Адаптивная система облучения растений в теплицах // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию ТУСУРа: в 2 т., Томск, 29 ноября-1 декабря 2017. – Томск, 2017. – Т. 1. – С. 268–270.

2. Герасимович Л.С., Михайлов В.В. Повышение урожайности овощной защищенного грунта при использовании светодиодных облучателей с управляемым спектром излучения. // Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья. Материалы I Всероссийской конференции с международным участием г. Тамбов, 24–25 мая 2019 г. г. Тамбов Издательский центр ФГБОУ ВО «ПГТУ» 2019 с. 268–270.