

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СВЕТОЛЮБИВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА

*И.Н. Козырева, секретарь научно-технического совета ИФВТ, В.О. Садченко,
студент гр. 4В10*

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30

E-mail: sadchenko.v.o@gmail.ru

Свет – основной из пяти жизненно необходимых факторов, обеспечивающих рост и развитие растений. Он служит источником энергии для фотосинтеза, в результате которого зеленые растения вырабатывают углеводы, необходимые им для роста. Свет влияет на направление роста, форму, цвет листьев, развитие цветка. С уменьшением интенсивности света замедляются жизненные процессы [1].

В светокультуре растений важно учитывать не только общее количество света, но и его спектральный состав.

Данная работа преследует цель понять с помощью эксперимента, какой спектральный состав освещения является наилучшим для тепличных растений.

Объектом для исследования был выбран салат «Московский парниковый» - ранний сорт листового салата, рекомендованный для выращивания в закрытом грунте. Листовой салат – это распространенная для тепличных хозяйств светолюбивая культура, имеющая короткий срок созревания (35–40 дней от всходов). Появление всходов происходит на 3–5 день [2].

Экспериментальные образцы салата выращивались в шести макетах облучательных установок – фитотронах. Каждый макет фитотрона (рис. 1) имеет габаритные размеры 0,55×0,5×0,67 м. Конструкция включает: картонный корпус (1), окрашенный изнутри глубокоматовой водно-дисперсионной краской, источник света (2), соединенный с карболитовым патроном (5), зафиксированным на крышке из фанеры толщиной 3 мм (4) с помощью двух резьбовых прижимных колец (4).

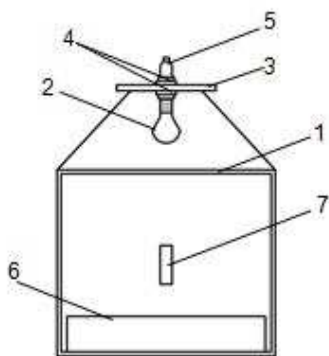


Рис. 1. Конструкция макета фитотрона: 1 - корпус, 2 - источник света, 3 - крышка, 4 - резьбовое прижимное кольцо, 5 - карболитовый патрон, 6 - контейнеры с почвогрунтом, 7 – термометр

Семена салата высевались в контейнеры (6) с универсальным питательным почвогрунтом, имеющим следующий состав:

- Азот (NH_4+NO_3) – 20–250 мг/л;
- Фосфор (P_2O_5) – 270 мг/л;

- Калий (K_2O) – 300 мг/л;
- Кальций (CaO) – 1000–6000 мг/л;
- Магний (MgO) – 500–3000 мг/л;
- Железо (Fe_2O_3) – 50–250 мг/л;
- рН солевой суспензии – 6,0–6,5 мг/л.

Универсальный грунт подходит для выращивания любой рассады, в том числе, листового салата [2].

Фотопериод составлял 12 часов, облучение растений в каждом из фитотронов производилось различными источниками света.

Характеристики источников излучения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики источников излучения.

№	ИИ	Ток, А	λ_d , нм	Мощность, Вт
1	СДМ (красный)	0,35	620-630	8,8
2	СДМ (зеленый)	0,35	520-535	14,3
3	СДМ (синий)	0,35	450-465	13,4
4	Лампа светодиодная СТ 220-10,5 RUSLED	-	-	10,5
5	Navigator SF10	-	-	11
6	Лампа накаливания Navigator	-	-	60

В ходе эксперимента выращиваемый салат оценивался по трем признакам: среднее число листьев, высота растений и ширина листа. Графики зависимости оцениваемых параметров от возраста растений приведены ниже: рис. 2 – число листьев, рис. 3 – высота побега, рис. 4 – ширина листа.

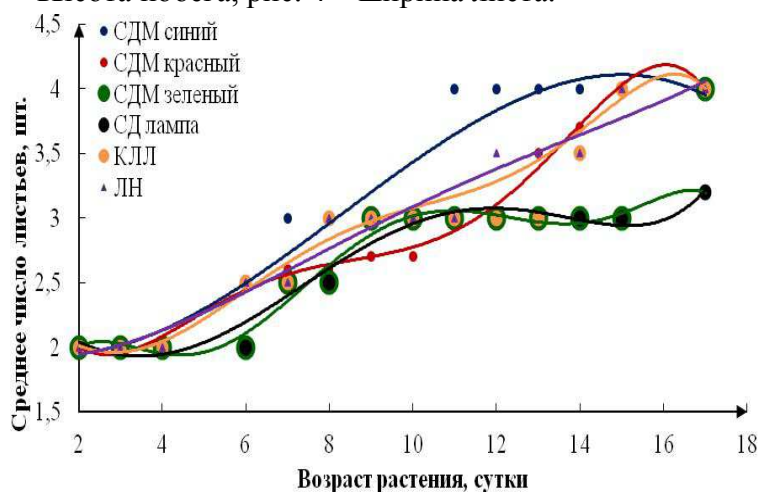


Рис. 2. Зависимость среднего числа листьев от возраста растений при освещении различными источниками излучения.

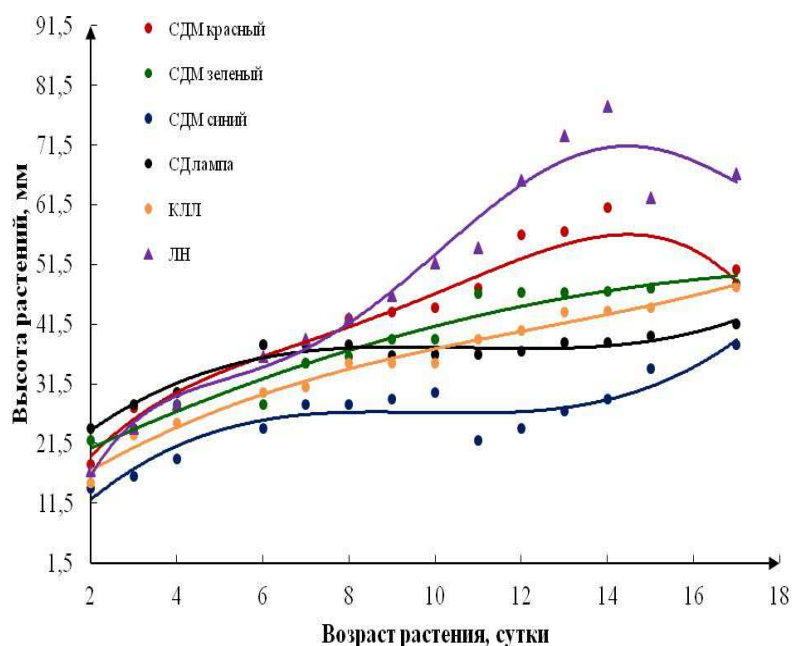


Рис. 3. Зависимость высоты от возраста растений при освещении различными источниками излучения.

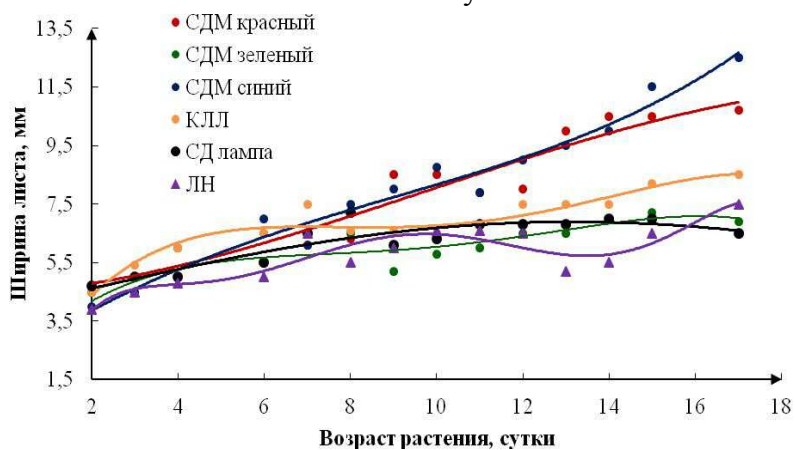


Рис. 4. Зависимость ширины листа от возраста растений при освещении различными источниками излучения.

Результаты на момент возраста растений, равного 17 суткам, приведены в фотографиях и сопоставлены с лампами, которыми были освещены растения на рис. 5. Для сравнения так же приведен изначальный размер растений, помещенных в фитотроны.



Рис 5. Результат (возраст растений 17 дней)



Рис 6. Исходный размер (возраст 2 суток)

Выводы из эксперимента:

- Спектральный состав сильно влияет на рост и развитие растений, необходимо регулирование спектрального состава.
- Каждая из трех основных областей фотосинтетически активной радиации (синяя, зеленая, красная) по отдельности мало эффективна [3]. Для разработки энергоэффективного источника света с заданным спектральным составом в области фотосинтетически активной радиации важно учитывать соотношение энергии полос по спектру.
- Образцы салата со сбалансированным соотношением длины побега и ширины листа были получены в макетах фитотронов со светодиодными источниками света. Полученные результаты свидетельствуют о том, что линейчатый спектр излучения исследуемых светодиодных ламп с двумя широкими линиями с максимумами на 610 нм и 570 нм наиболее близок к относительной спектральной фотосинтетической эффективности излучения.

Так же следует отметить, что для достижения лучшего эффекта от освещения светодиодами следует улучшить их характеристики – усилить излучение в красной и сине-зеленой областях спектра.

Список литературы:

1. Dachnikam.ru. <http://dachnikam.ru/rastdom/uhod/5f.php> (дата обращения 10.03.14).
2. Яковлев А.Н., Козырева И.Н. Влияние спектральных характеристик источников излучения на растения // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013 – Т. 56 №. 7/2. – С. 112-116.
3. Протасова Н.Н., Уеллс Дж.М., Добровольский М.В., Цоглин Л.Н. Спектральные характеристики источников света и особенности роста растений в условиях искусственного освещения // Физиология растений. – 1990. Том 37, вып. 2. – С. 386–396.