

ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ТЕПЛИЦ



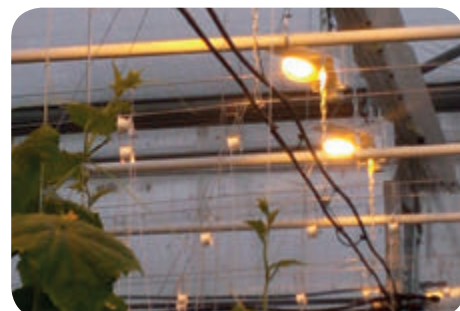
ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ
В МИР ХОРОШЕГО СВЕТА!



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

СВЕТ ДЛЯ ХОРОШЕГО РОСТА

Для ускорения роста коммерческих культур используются несколько способов искусственного облучения: дополнительное ассимиляционное облучение (для ускорения роста), фотопериодическое (для управления цветением) и полностью искусственное (в помещениях с контролируемым климатом).



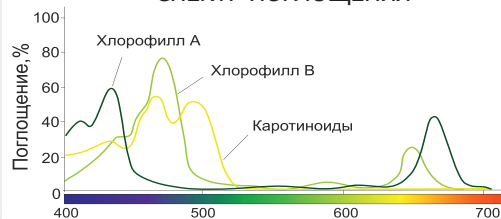
ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА РАСТЕНИЯ

- Количество света влияет на интенсивность фотосинтеза
- Спектральный состав влияет на фазы развития, роста, цветения и плодоношения растений
- Длительность светового периода влияет на фазы цветения и плодоношения.

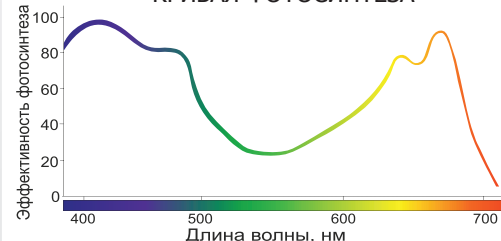
Растения поглощают свет, используя его энергию для фотосинтеза. Хлорофилл – общее название группы сложных магний содержащих органических соединений (хлорофилл А, хлорофилл В, каротиноиды).

- Считается, что свет различной длины волны влияет на процесс роста растений по разному:
- Свет с длиной волны короче 380 нм губителен для растений. Они могут получить ожог, листья желтеют и скручиваются.
 - Волны 380-430 нм способствуют выработыванию витаминов, ствол становится массивнее, растения становятся холодостойкими.
 - Волны длиной 430-490 нм увеличивают размеры листьев, что позволяет ускорить фотосинтез, это приводит к быстрому росту растений.
 - Диапазон 490-570 нм – зеленый, листья его отражают.
 - Диапазон 570-600 нм – желто-зеленый, растения вытягиваются.
 - Волны диапазона 600-780 нм способствуют бурному росту, интенсификации образования углеводов, способствующему хорошему развитию плодов.
 - Волны от 780 нм и длиннее способны увеличить температуру растения, что приводит к гибели.

СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ



КРИВАЯ ФОТОСИНТЕЗА



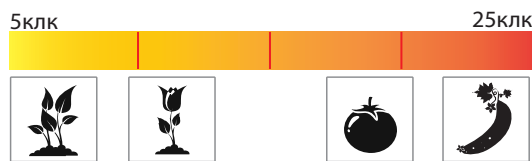
Для оценки характеристик полезного для растений света используются следующие единицы измерения:

- Фотосинтетически активное излучение (ФАИ) Photosynthetic Active Radiation. Характеризует мощность излучения в диапазоне 400-700 нм на 1 м², которое попадает на растение. Измеряется в Вт/м².
- Фотосинтетический поток фотонов Photosynthetic Photon Flux (PPF). Этот параметр используется, чтобы поток света (ФАИ) выразить в количестве фотонов в секунду в диапазоне 400-700 нм. Измеряется в мкмоль/с. Микро (мк) = 10⁻⁶ и моль = 6,023 x 10²³. 1 мкмоль = 6,023x10¹⁷ фотонов.
- Плотность фотосинтетического потока фотонов (ПФПФ) Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD). Этот параметр характеризует число фотонов, падающих в секунду на 1 квадратный метр в диапазоне 400-700 нм. Измеряется в $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПФПФ

| ПФПФ, $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$ | Культура |
|---|---|
| 75 | салат, грибы |
| 100 | роза |
| 250 | клубника, перец, цитрусовые, томаты черри |
| 300 | томаты, огурцы |

ТРЕБУЕМАЯ ОСВЕЩЕННОСТЬ



Освещенность 1000 лк от ДНаТ ориентировочно составляет 12-13 $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$



ОСВЕЩЕНИЕ ТЕПЛИЦЫ



ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ

Растениям свойственен фототропизм. Если свет падает сверху (естественный или искусственный), то растения не расходуют энергию на изменение положения листьев, не будут изменять положение стеблей.

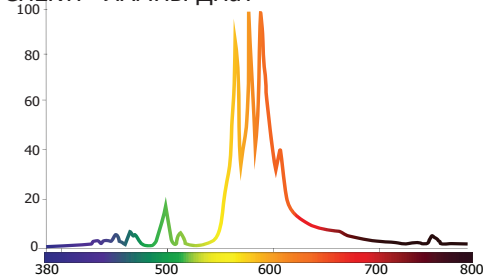
Основные виды освещения растений в теплицах:

- Освещение растений сверху
 - Боковая подсветка, межрядная досветка.
- Освещение сверху - основной вид освещения в современных промышленных теплицах.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ - ЖСП С НАТРИЕВЫМИ ЛАМПАМИ (HPS - HIGH PRESSURE SODIUM).

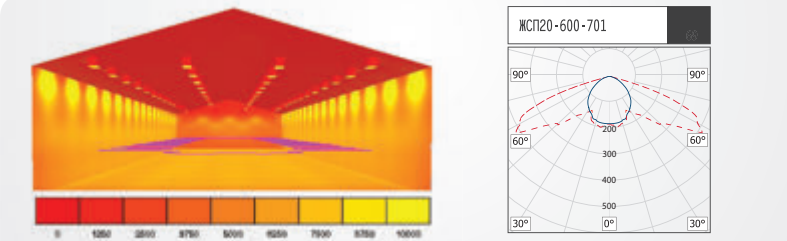
| | | | | |
|--|--|--|---|---|
|  <p>ЖСП20 Agro ДНаЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Универсальный подвес • ЭмПРА(PF >0,85) • ЭПРА 220 В, 380 В • ДНаЗ • Мощности 400 Вт, 600 Вт. |  <p>ЖСП20 Agro ДНаТ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Универсальный подвес • ЭмПРА(PF >0,85) • ЭПРА 220 В, 380 В • ДНаТ • Мощности 400 Вт, 600 Вт. |  <p>ЖСП21 Greenpower ДНаТ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Универсальный подвес, подвес на трос • ЭПРА 220 В, 380 В. • ДНаТ • Мощности 400 Вт, 600 Вт. |  <p>ЖСП21 Greenpower ДНаЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Универсальный подвес, подвес на трос • ЭПРА 220 В, 380 В. • ДНаЗ • Мощности 400 Вт, 600 Вт. |  <p>ЖСП22 Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подвес на крюк • ЭмПРА(PF >0,85) • ДНаЗ • Мощности 400 Вт, 600 Вт. |
|--|--|--|---|---|

СПЕКТР ЛАМПЫ ДНаТ



НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ (HPS):
OSRAM, Philips, Reflux, Lisma, Эколюм.

ПРИМЕР РАСЧЕТА ОСВЕЩЕННОСТИ



Размеры теплицы 50x8 м; Н= 2.8 м, рабочая поверхность 0.8;
Еср = 7700лк; Еmin/Еср = 0.58; Подсоединенная мощность: 102 Вт/м²
64 светильника ЖСП20-600-701 Agro

НОВЫЙ СВЕТИЛЬНИК ЖСП21-1000-804 Greenpower

Облучатель для теплиц с диффузным отражателем



Технические характеристики:

- 380 В, ЭПРА, PF=0,96
- IP54/IP21
- 547x248x302 мм; 4,2 кг.
- ДНаТ 1000, цоколь K12x30s

- Подвес на трос
- Универсальный подвес

Особенности:

- Высококачественный электронный ПРА на 380 В, установленный в массивном алюминиевом корпусе-радиаторе, с развитой поверхностью. Это обеспечивает эффективный отвод тепла от элементов, отсутствие перегрева, как следствие долгий срок службы ЭПРА. Аппарат содержит узел защиты от воздействия импульсов большой энергии микросекундной длительности амплитудой 2 кВ, что обеспечивает работоспособность светильника при высоковольтных импульсах в первичной сети питания.
- Используются специализированные натриевые лампы, например OSRAM PlantaStar –TS – один из наиболее эффективных источников света для фотосинтеза.



ОСВЕЩЕНИЕ НА ОСНОВЕ LED



LED светильники могут быть использованы для верхнего освещения и бокового освещения (межрядной досветки).

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕКТРА LED-ФИТОСВЕТИЛЬНИКА

- Использование преимущественно красных и синих светодиодов, дающих спектр с высоким коэффициентом корреляции с целевым спектром поглощения хлорофилла А и В.
- Использование в качестве целевой функции спектральной чувствительности по кривой McCree или спектра «дневного неба» (естественного излучения). Это реализуется с помощью белых люминофорных светодиодов с опциональным добавлением красных светодиодов с длиной волны 660 нм.

LED ФИТОСВЕТИЛЬНИКИ



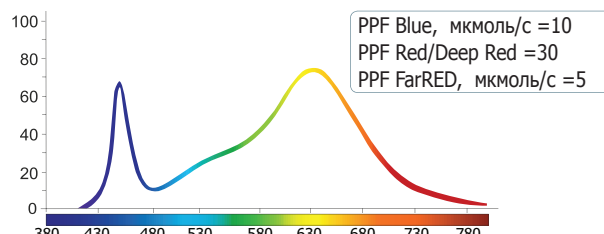
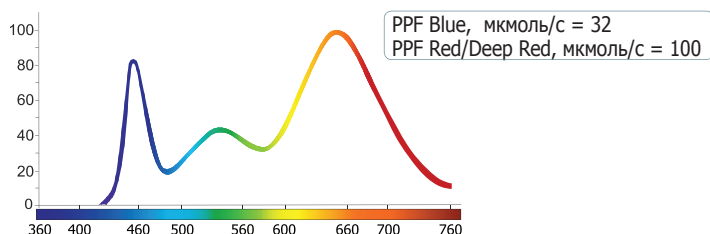
ДСП04-160-001 Fito Star
Красно-белый спектр общего назначения. Наиболее эффективен при выращивании огурца. Верхнее освещение. Рекомендуемый уровень облученности – 200-220 $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$

| | |
|------------------------------------|------|
| Мощность, Вт | 167 |
| Поток излучения, Вт | 63 |
| КПД (WPE), % | 37 |
| PPF [400-700 нм], мкмоль/с | 274 |
| Эффективность излучения, мкмоль/Дж | 1,64 |



ДСП49-50-083 Fito Line
Наиболее эффективен при выращивании огурца. Межрядная досветка. Гибридный спектр на дискретных светодиодах (пурпурные+белые диоды). Расстояние до рассады – 0,25 м
PPFD – 50,79 $\frac{\text{мкмоль}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$

| | |
|------------------------------------|------|
| Мощность, Вт | 49 |
| Поток излучения, Вт | 19,6 |
| КПД (WPE), % | 40 |
| PPF [400-700 нм], мкмоль/с | 88,8 |
| Эффективность излучения, мкмоль/Дж | 1,8 |
| PPF [380-850 нм], мкмоль/с | 98,3 |



Цвет свечения: BRR - красно-синий (распределение цвета: синий, красный, красный); BRFR - красно-синий (распределение цвета: синий, красный, дальний красный); BRDR - красно-синий (синий -красный, глубокий красный), FS - красный+NW(full spectrum - распределение цвета: красный, нейтральный белый 4000К).



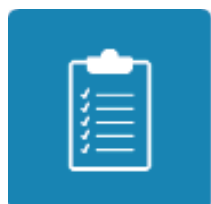
Использованы материалы Полупроводниковая светотехника. Cree, Philips

СОТРУДНИЧЕСТВО

ОАО «Ардатовский светотехнический завод» один из крупнейших производителей светильников. Основан 1949 г. Производство более 2500 моделей световых приборов с LED и газоразрядными источниками света. Инженерный центр, сертифицированная лаборатория.

Мы всегда готовы предложить эффективное, современное и экономически выгодное решение для вас.

Подробная информация о светильниках на сайте astz.ru



ПОДБОР
ОБОРУДОВАНИЯ И
СОГЛАСОВАНИЕ
СПЕЦИФИКАЦИЙ



СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ
РАСЧЕТЫ ЛЮБОЙ
СЛОЖНОСТИ



РАЗРАБОТКА
НЕСТАНДАРТНЫХ
МОДИФИКАЦИЙ
СВЕТИЛЬНИКОВ



ВЫЕЗД ИНЖЕНЕРА И
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ОБРАЗЦОВ НА ОБЪЕКТЫ



РАСЧЕТ
ОКУПАЕМОСТИ И
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



ПРОГРАММА
РЕГИСТРАЦИИ И
ЗАЩИТЫ