



Ivan Flor, Lighting Efficiency Service Provider, USA



## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Быстрое развитие оптико-электронных технологий с середины 1980-х значительно повысило яркость и эффективность светоизлучающих диодов (LED). Светодиоды уже давно предлагаются в качестве основного источника света для исследований жизни растений в космосе и биорегенеративных системах жизнеобеспечения. Повышение стоимости энергии также делает неизбежным использование светодиодов в коммерческом растениеводстве. Благодаря их высокой энергоэффективности светодиоды открыли новые перспективы для оптимизации преобразования

энергии и питания растений на Земле и за ее пределами. Потенциал специальных светодиодов, которые используются для регулирования процессов роста и развития растений в защищенном грунте, был широко изучен. Проведено много исследований по изучению использования светодиодов для поддержки роста растений в контролируемых условиях, таких как культура тканей и ростовые камеры. Известно, что хлорофилл имеет второй отдельный пик поглощения в районе длины 450 нм (синяя область света), кроме первого пика в районе длины 660 нм (красная об-



ласть света) в спектре поглощения. Синий свет также необходим для морфологически здорового роста растений. С другой стороны, красный свет способствует фотосинтезу растений. Это дало толчок к разработке различного рода устройств с использованием большого количества светодиодов синего и красного света, излучающих длину волн 450 и 660 нм, которые используют в качестве искусственного источника освещения для выращивания растений. Наиболее известные современные светодиодные осветительные установки, которые чаще всего используют, это LED PACK, BIOLED, UNIPACK, и COMPACK, отличающиеся по структуре, функциям, электрическим схемам, а также характеристикам.

Использование светодиодов (LED) в качестве источника освещения для растений вызвало значительный интерес в последнее десятилетие из-за их огромного потенциала для коммерческого применения. Характеристики таких светодиодов с использованием галлий-арсенид-алюминиевых чипов были широко описаны в научных работах. Светодиодные осветительные системы, которые используются для освещения растений, обладают намного лучшими особенностями, чем обычно используемые излучатели света, такие как источники флуоресцентного освещения, металлогалогенные лампы, натриевые лампы высокого давления и лампы накаливания. Наиболее ценными характеристиками светодиодных светильников (которые также еще называют светодиодами роста, поскольку они специально созданы, чтобы обеспечить очень специфические спектры освещения для растений) являются небольшая масса и объем, плотная конструкция и долговечность. Благодаря этим уникальным характеристикам, светодиоды роста могут быть пригодны для культуры растений в жестко контролируемой среде,



такой как система культивирования в космосе.

Из-за специфики длины волн и узкой полосы пропускания светодиоды для роста были использованы во многих областях фотобиологических исследований, таких как синтез хлорофилла, фотосинтез, фотобиореакторе с использованием водорослей и морфогенезе. Многие растительные виды успешно выращивают под светодиодами, благодаря созданию специальных «режимов освещения для роста».

В регулируемом растениеводстве с использованием светодиодов режимы освещения особенно актуальны, так как в природных условиях произрастания (т.е. тип почвы, погодные условия, температура, интенсивность солнечного освещения в разные месяцы года, сезона, условий выращивания и т.д.) различны, поэтому при использовании светодиодов в регулируемой культуре длина волн и интенсивность освещения должны быть подобраны для каждого вида растений. Уже



НА ЗАМЕТКУ

Светодиодные устройства для управления ростом растений обладают такими характеристиками:

- ✓ надежность: пыле- и влаго- непроницаемость, нет риска попадания стекла в продукцию;
- ✓ удобность оптического дизайна: поскольку светодиод состоит только из микрочипа, то он легко помещается в любом устройстве и может увеличить однородность освещения;
- ✓ спектр освещения: обеспечивает лучший режим освещения на каждом этапе роста и развития растений;
- ✓ интенсивность освещения: обеспечивает нужную для культуры освещенность;
- ✓ эффективное управление теплом: позволяет лучше контролировать параметры климата в теплице или климатической камере и уменьшает потребность в охлаждении;
- ✓ высокая светоотдача: так как светодиоды излучают лишь незначительное количество теплоты, то можно расположить источник света ближе к культуре без угрозы поджигания листьев;
- ✓ длительный срок службы: уменьшает потребность в замене ламп;
- ✓ энергоэффективность: снижает затраты энергии и помогает защитить окружающую среду.



разработаны режимы освещения для многих видов и разных частей света. Таким образом, например, режим светодиодного освещения для выращивания салата в теплице в Нидерландах может быть легко адаптирован для условий Украины. Некоторыми из большого количества примеров использования светодиодов для освещения растений могут быть перец, огурец, шпинат, цветы на срез, саженцы плодовых и декоративных культур, листовые овощные культуры, контейнерные культуры и др.

Преимущества использования светодиодов для освещения растений разнообразны.

Так, **ДЛЯ КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ В ТЕПЛИЦАХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КАМЕРАХ** это:

- ✓ обеспечение безопасного и надежного дополнения или замены естественного света;
- ✓ улучшение качества сеянцев, что способствует получению качественной рассады;
- ✓ регулирование параметров фотопериодизма для контроля роста и развития вегетативной и генеративной частей растений;
- ✓ эффективное использование пространства теплицы;
- ✓ эффективное управление обогревом.

**ДЛЯ МОЛОДЫХ РАСТЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ИЛИ ЧЕРЕНКОВАНИЯ, СЕЯНЦЕВ**, преимущества таковы:

- ✓ в связи с высокой светоотдачей, мощные люминесцентные лампы могут быть заменены;
- ✓ обеспечение равномерности освещения и уменьшение расстояния между ярусами;
- ✓ путем подбора оптимального режима освещения достигается наиболее высокое качество освещения, что максимально удовлетворяет потребности роста растений;
- ✓ обеспечение получения высокого качества рассады и сокращение производственного цикла;
- ✓ эффективное управление температурой, экономия расходов на кондиционирование воздуха и продление срока службы электрической системы.



**ДЛЯ «ГОРОДСКИХ ФЕРМ» (ПРОИЗВОДСТВО ЛИСТОВЫХ ОВОЩЕЙ И ПРЯНЫХ ТРАВ):**

- ✓ при высоких и стабильных урожаях снижение себестоимости производства и обеспечение постоянных поставок продукции;
- ✓ улучшение качества продукции, содержания питательных веществ и аромата;
- ✓ сокращение времени доставки и обеспечение получения свежих овощей от местного производителя;
- ✓ улучшение степени эффективного использования земли и повышение урожайности с единицы площади благодаря многоуровневому выращиванию;
- ✓ экономия энергии.

**ПРОИЗВОДСТВО ОВОЩЕЙ В ТЕПЛИЦЕ:**

- ✓ производство плодов огурца и томата с подсветкой;
- ✓ эффективное дополнение естественному освещению с комбинацией спектра и интенсивностью освещения, направленное на содействие росту растений;
- ✓ стабилизация и улучшение качества продукции и повышение урожайности, что способствует



стает увеличению прибыли производителей;

- ✓ научно разработанный угол освещения и его положение света позволяют растениям максимальное эффективно его использовать.

Освещение – важный инструмент производства в растениеводстве и ключевой фактор в исследовании растений. Поэтому светодиодные решения будут играть все большую роль в развитии освещения растений. С помощью светодиодов можно настроить спектральный диапазон, что позволяет применять оптимальный режим освещения на каждом этапе возделывания культуры. Эта особенность вместе с эффективным управлением обогревом, длительным сроком использования, высокой люминесцентной эффективностью и энергоэффективностью открывает огромные возможности для производителей и селекционеров. Для коммерческого плодовоовощеводства это означает увеличение доходности, раннее цветение, более быстрое укоренение и более эффективное использование пространства. 🍷