

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ТЕПЛИЦАХ

Липницкий Л.А.¹, Шалькевич П.К.¹, Ковалев В.И.²

- 1). Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова Белорусского государственного университета
- 2). Белорусский государственный аграрный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Повышение производительности производства овощной и цветочной продукции в защищенном грунте (скорость выращивания и урожайность) напрямую зависит от создания оптимальных условия микроклимата для растений на протяжении всего вегетационного периода выращивания от посадки семян до получения урожая. К основным параметрам микроклимата, которые необходимо поддерживать в теплицы, относятся температура и газовый состав воздуха, состав и периодичность полива, влажность и освещение.

Многочисленные исследования показали, что для интенсивного выращивания светолюбивых растений необходимо обеспечивать освещение в пределах 150–220 Вт/м², при этом спектр излучения необходимо также оптимизировать. Усредненно для большинства растений состав излучения имеет следующее соотношения спектра: 30% – в синей области (380–490 нм), 20% – в зеленой области (490–590 нм) и 50% – в красной области (600–700 нм) [1]. При этом необходимо также увеличивать продолжительность освещения за счет искусственных источников при недостаточности естественного освещения. При обеспечении оптимальных параметров искусственного освещения удастся получать урожай в несколько раз выше и в более короткие сроки, чем при естественном освещении.

Более детальные исследования показали, что разные части спектра по разному влияют на определенные процессы развития растений. При этом от периода вегетации зависит, какой тип спектра ускоряет процессы развития растения, а какой наоборот их угнетает. Красные (720-600 нм) и оранжевые (620-595 нм) спектр вносят основной вклад энергии в процесс фотосинтеза. Благодаря ему увеличивается биомасса, при этом увеличение этого спектра тормозит процесс цветения. Синий спектр (490-380 нм) регулирует скорость развития растений, позволяет получить рассаду с более короткими, утолщенными стеблями и мясистыми листьями. Он также способствует образованию органических веществ и ускоряет цветение. Ультрафиолетовый спектр (270-380 нм) стимулирует жизнедеятельность и синтез витаминов, повышает холодостойкость.

Используемые ранее в теплицах натриевые высокого давления, металлогалогенные и некоторые другие типы ламп имели ограниченный спектр освещения, низкую эффективность и не позволяли обеспечить оптимальные условия для выращивания растений в течение всего периода вегетации. К тому же они не могли создать равномерность освещения по всей площади теплицы.

С появлением светодиодного освещения и возможности обеспечивать с его помощью различных типов спектра, а также благодаря компактности светодиодных светильников и их низкому энергопотреблению, возникла возможность создания принципиально нового способа организации освещения в теплицах. Новая система освещения позволяет разместить в теплице сразу несколько компактных светодиодных светильников с разным типом спектра или совместить их в одном.

Автоматическая система освещения, которая может построена на светодиодном освещении дает возможность решению следующих задач:

- включение необходимого спектра света в зависимости от периода вегетации;
- выбор типа спектра с учетом типа и особенности каждого вида растения;
- изменение яркости света в зависимости от необходимого уровня освещения и растений и яркости наружного освещения.

Для решения указанных задач необходимо использование в качестве регулирующего органа светодиодных светильников с возможностью воспроизведения необходимого диапазона спектра освещения, в качестве измерительного элемента должны использоваться датчики освещения и температуры. Для управления системой освещения целесообразно выбрать систему автоматического регулирования, постоянную на микропроцессорной системе с программным управлением. Программа должна задавать уровень и спектр освещения с учетом типа растения, периода вегетации, уровня естественного освещения и температуры в теплице. При этом в программу можно заложить алгоритм настройки работы светильников с учетом различных видов растений или в зависимости от сорта растения, например для различных сортов салата или томатов. Для улучшения результатов работы и повышения большего урожая в более короткие сроки было бы оптимальным увязать с уровнем и спектром освещения растений поддержание необходимого уровня температуры в теплице за счет обогрева и вентиляции, подачу питательного раствора к растениям с учетом с корректировкой его количества и химического состава, а также при наличии возможности поддержание оптимального газового состава и влажности воздуха. Такая система обеспечила бы оптимальное автоматическое управление системой защищенного грунта.

Появление светодиодного освещения с возможностью регулировки спектра дает возможность создания систем автоматического регулирования теплиц, построенных на базе микропроцессорного управления с учетом различных видов и сортов растений, что позволит заметно ускорить созревание и урожайность выращиваемых в защищенном грунте культур.

1. Бахарев И. и др. Применение светодиодных светильников для освещения теплиц: реальность и перспективы / И. Бахарев [и др.] // Современные технологии автоматизации. – 2010. – № 2. – С. 76-82.