



Выращивая вашу прибыль

Освещение теплиц

PHILIPS

Содержание

- 2-3 Суть качественного освещения
- 4-7 Искусственное освещение
- 8-9 Превращая знания в продукцию
- 10 Техническое обслуживание освещения теплиц и срок службы ламп
- 11-22 Продукция
- 23 Продуктовая матрица и сравнительная таблица



Суть качественного освещения

Свет — основа роста растений. Естественный дневной свет — это самый дешевый из возможных источников, но в сельском хозяйстве он не всегда доступен в необходимых количествах. Количество дневного света, необходимого для быстрого роста растений, ограничено в зимний период, в особенности в областях, расположенных между 40 и 80 градусами широты — поэтому в этот период в теплицах для повышения уровня производительности и качества продукции повсеместно используется искусственное освещение.

Philips и освещение теплиц

Компания Philips разрабатывает источники света для освещения теплиц уже многие годы. Чтобы лучше понять, что требуется для теплиц, компания Philips работает в тесном контакте с коммерческими производителями сельскохозяйственной продукции. Чтобы соответствовать особым требованиям, предъявляемым ими, мы создали собственные лаборатории и исследовательские станции; для того, чтобы совершенствовать наши познания в целом, мы также вносим свой вклад в независимые исследования и полевые испытания. Такой подход привел к разработке высокоэффективных ламп, которые были разработаны специально для Ваших нужд.

Роль света

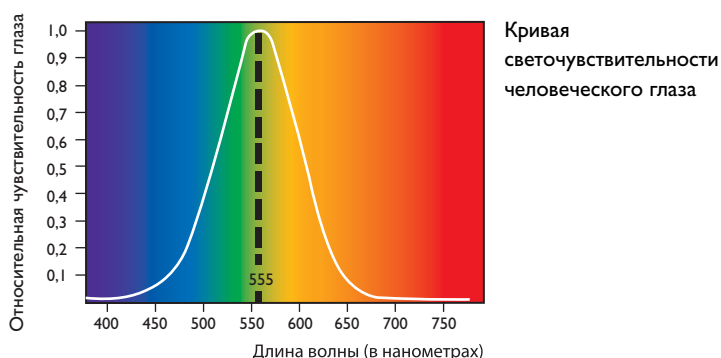
Количество естественного света (глобального излучения) в большинстве случаев измеряется в единицах энергии (джоулях или ваттах) при помощи соляриметра. Для роста растения

используют сравнительно небольшую часть этого излучения — его мы называем ассимиляционным освещением. Большая часть излучения переходит в тепло.

При использовании дополнительного освещения для ускорения роста растений следует убедиться в том, что лампы высокоэффективны и дают именно ассимиляционное освещение, а не производят, например, в основном одно тепло. По мере роста числа свидетельств того, что искусственное освещение способно повысить производительность, всё больше фермеров обращаются к использованию искусственного освещения. В настоящее время оно уже почти повсеместно применяется при выращивании декоративных культур — например, для роз, хризантем и лилий, и всё чаще применяется при выращивании овощей, таких, как томаты, огурцы, сладкий перец и салат. Ожидается, что в будущем использование искусственного освещения будет перенесено на гораздо больший диапазон культур.

Свет для роста

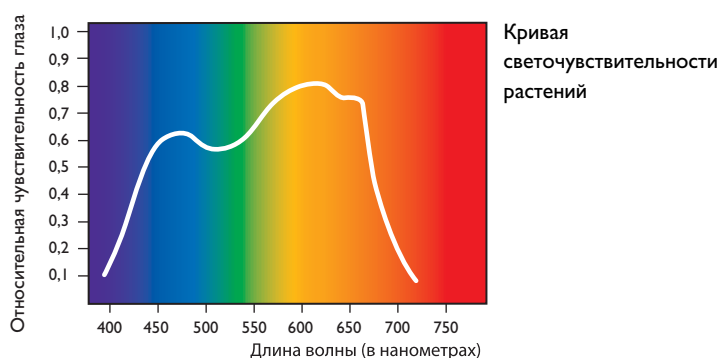
Для человеческого глаза светом является видимая часть спектра электромагнитного излучения. Большая часть осветительных приборов создается для человека. В этом случае интенсивность видимого света выражается в люксах. Люкс — это фотометрическая единица, основанная на средней чувствительности человеческого глаза.



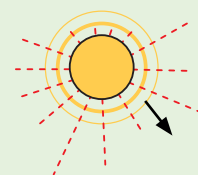
Чувствительность достигает максимума в зеленой/желтой области спектра (555 нанометров) и понижается по мере приближения к большим (красный) и меньшим (синий) длинам волн.

Чувствительность растений к свету полностью отличается от чувствительности человеческого глаза. Свет, необходимый для роста растений, следует определить как множество маленьких частиц, называемых фотонами или квантами. Энергия фотонов может различаться в зависимости от длины волны (цвета излучения). Из одного ватта энергии можно получить в два раза больше красных фотонов, чем синих. Это означает, что, хотя растения и используют синюю и зеленую часть спектра для роста — или фотосинтеза, красную часть спектра они используют гораздо более эффективно.

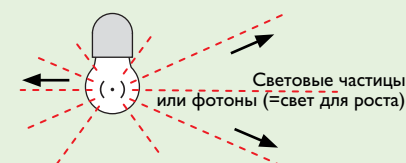
Таким образом, в противовес общепринятому мнению, рост растений определяется не люксами или энергией, а фотонами от синей до красной (400-700 нанометров) части спектра. Это и называется светом для роста!



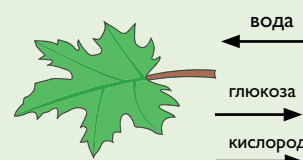
Свет для роста



Источник света в качестве света для роста



Фотосинтез



Пригодность для фотосинтеза

Исследования в университетах и прикладных лабораториях показали, что темп фотосинтеза связан с числом фотонов между 400 и 700 нм — так называемым фотосинтетическим потоком фотонов (Photosynthetic Photon Flux — PPF). Это единственный надежный способ определения пригодности источника света для обеспечения фотосинтеза. Чем выше показатель PPF в расчете на ватт, тем более источник света эффективен для выращивания растений. Вот почему компания Philips указывает на всех производимых ею источниках света, предназначенных для использования в сельском хозяйстве, значение PPF. Оно выражается в микромоль- фотонах в секунду ($\mu\text{mol/s}$). Лампы Philips **MAS-TER** GreenPower специально созданы для обеспечения максимального уровня растительного освещения и обладают наивысшим показателем PPF на ватт мощности среди ламп, используемых в сельском хозяйстве.

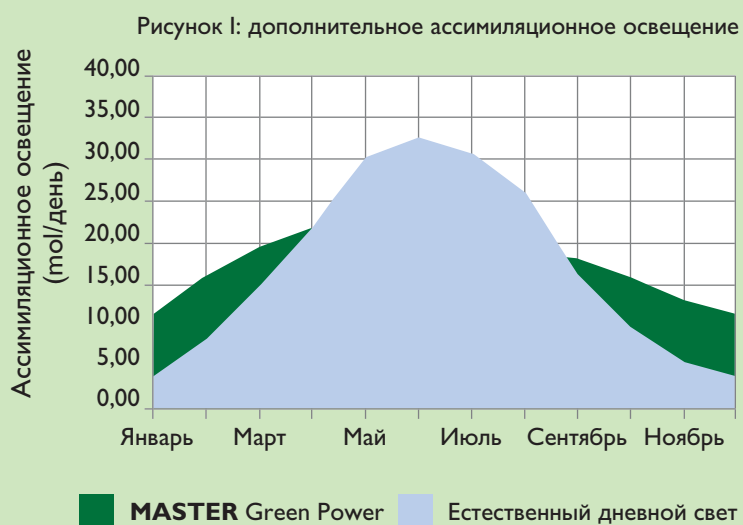


Искусственное освещение

Существует несколько способов использования искусственного освещения для ускорения роста и увеличения периода роста коммерческих культур:

- 1 в качестве дополнения к естественному дневному свету, для увеличения уровня ассимиляционного освещения с тем, чтобы повысить интенсивность фотосинтеза и тем самым ускорить рост и повысить качество растений в теплицах (**дополнительное ассимиляционное освещение**).
- 2 для управления световым периодом путем удлинения естественного светового дня при помощи искусственного освещения (**фотопериодическое освещение**).
- 3 Для полной замены дневного света искусственным освещением, позволяющей добиться максимального контроля за климатом (**выращивание без дневного света**).

Компания Philips предлагает широкий ассортимент ламп всех видов дополнительного освещения.



На рисунке 1 приведен пример того, как естественный дневной свет дополняется зимой при помощи ламп MASTER GreenPower. В этом примере ассимиляционное освещение в 105 мкмоль (что составляет около 8000 люкс) по 20 часов в день с ноября по февраль. В оставшийся световой период часы эксплуатации сокращены.

I Дополнительное ассимиляционное освещение в теплицах

Необходимое количество дополнительного ассимиляционного освещения сильно зависит от типа растений, требуемой скорости их роста и присутствия естественного дневного света. По этой причине в компании Philips был разработан справочник для определения того, какое количество дополнительного ассимиляционного освещения требуется в каждой конкретной ситуации. Справочник, который можно получить в местном отделении Philips, позволяет определить оптимальное количество света, которое требуется для Вашей теплицы, на основании Ваших пожеланий и/или возможностей. В зависимости от типа растений и требуемой скорости роста в центрально-европейских условиях, предлагаются следующие уровни дополнительного освещения:

1. 15 – 30 μmol для улучшения качества, ухода за урожаем и ограниченного повышения продуктивности;
2. 30 – 45 μmol для рассады, роста и продуктивности горшечных растений;
3. 40 – 100 μmol для круглогодичного роста, например, для хризантем или роз, а также для многоуровневого выращивания растений;
4. 100 – 200 μmol для выращивания растений с высокой требовательностью к освещению (овощеводство, например — томаты и огурцы);
5. 100 – 800 μmol для выращивания растений только лишь под искусственным освещением (например, в вегетационных камерах).

1 μmol ассимиляционного освещения лампы **MASTER GreenPower** 600W/400V соответствует 76 люксам.



2 Фотопериодическое освещение

У многих растений момент зацветания зависит от длины светового периода. Использование искусственного освещения для управления цветением называется фотопериодическим освещением. При использовании этого метода растения короткого и длинного дня можно выращивать круглый год. Так, например, при использовании фотопериодического освещения для хризантем, пуансеттий и каланхоэ были получены отличные результаты.

Наиболее распространенные способы изменения длины светового дня:

- при помощи ассимиляционного освещения (рост также продолжается в течение периода продления дня);
- при помощи низкодозового освещения, в основном для регуляции цветения ($100 - 400$ люкс; $2 - 6 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{сек}$).



В случаях, где требуется низкодозовое освещение, Philips рекомендует:

- Лампы накаливания (Superlux Agro)
- Компактные люминесцентные лампы (CFL)



3 Выращивание без дневного света

Полная замена дневного света искусственным в основном используется в помещениях с контролируемым климатом. В подобных применениях чрезвычайно важно соблюсти баланс спектральной композиции искусственного освещения для того, чтобы обеспечить оптимальный рост растений.

Для выращивания растений без дневного света Philips предлагает три решения:

MASTER HPI-T Plus

Спектр излучения ламп HPI-T Plus близок к дневному свету — под их освещением растения развиваются очень быстро.

Комбинация ламп 400W MASTER GreenPower и 400W MASTER HPI-T Plus

в пропорции 1:1 — такое сочетание источников света является отличным испытанным осветительным решением для некоторых видов растений. Лампы **MASTER** GreenPower обладают большей эффективностью ассимиляционного освещения по сравнению с лампами HPI-T Plus. Нехватка синего в спектре ламп **MASTER** GreenPower компенсируется лампами HPI-T Plus.

MASTER TLD Super 80

Использование люминесцентных ламп MASTER TLD Super 80 (например, цветов 830 и 840) также вполне допустимо. Лампы MASTER TLD Super 80 обладают следующими преимуществами:

- Невысокая температура колбы. Это позволяет располагать лампы на небольшом (около 15 см) расстоянии от растений и, тем самым, выращивать несколько рядов растений одновременно. Для подобных случаев хорошо подходят лампы MASTER TLD Reflex. У этих ламп есть внутренние отражатели, который образуют эффективную осветительную систему, позволяя обойтись без внешнего рефлектора.
- Возможность создания гибких уровней освещения. Уровень освещения может изменяться от очень низкого (клеточные культуры и рассада) до высокого (приблизительно 800 μmol) при качественном распределении света.
- Возможно светорегулирование. Световой поток люминесцентных ламп MASTER TLD Super 80 с электронным ПРА может непрерывно изменяться от 100% приблизительно до 8%. Эффективность люминесцентных ламп сравнима с эффективностью ламп HPI-T Plus.

MASTER TLD Super 80 для выращивания без



Для выращивания без дневного света Philips рекомендует:

- Лампы MASTER HPI-T Plus
- Комбинацию ламп MASTER GreenPower и MASTER HPI-T Plus
- Лампы MASTER TLD Super 80



Комбинация ламп MASTER GreenPower и MASTER HPI-T Plus в пропорции 1:1

Превращая знания в продукцию

Исследования — неотъемлемая часть совершенствования познаний. Компания Philips поддерживает несколько исследовательских проектов, направленных на изучение роли освещения в процессе роста растений. Ведущие университеты Европы и США вместе с некоторыми производителями сельскохозяйственной продукции и осветительной техники помогли нам выработать наиболее эффективное осветительное решение для декоративных культур и овощей. Наши партнеры по всему миру могут подтвердить, что уровень нашей компетенции очень высок. Многие производители сельскохозяйственной продукции, выращивающие различные культуры, позволяют нам постоянно испытывать новые идеи. Такой подход означает, что новые и модифицированные источники света детально исследуются экспертами со всего мира, а также испытываются на практике.



Фотометрическая лаборатория Philips в городе Турнаут (Бельгия)

Результатом этого стало то, что в компании Philips были созданы агро лампы, обладающие:

- Максимальной эффективностью ассимиляционного света;
- Максимальной светоотдачей за все время срока службы;
- Максимальным влиянием на рост растений;
- Минимальным уровнем ранних отказов.

Световые измерения

У компании Philips есть свои собственные, независимо и официально сертифицированные фотометрические лаборатории. Это означает, что измерения показателей наших ламп могут производиться с наивысшей точностью. В них мы производим все замеры источников света, перечисленные в стандартах IEC.



Рассеянный свет

С ростом уровня эксплуатации искусственного освещения в теплицах световое загрязнение становится социальной и экологической проблемой. Действуя согласно принципам социальной ответственности, мы предлагаем ряд технических мер — например, установку экранов — для избавления от этой проблемы. Компания Philips будет учитывать проблему светового загрязнения при разработке новых технологий, используемых в осветительных системах теплиц.

Веб-сайт Horticultural Lighting

Детальную информацию и рекомендации по использованию дополнительного освещения можно найти на нашем веб-сайте в разделе:

www.philips.com/horti

85-процентный экран (частично закрытый), используемый для снижения светового загрязнения

Наши клиенты

Для компании Philips очень важно, чтобы Вы остались довольны нашей продукцией. Мы создаем лампы, основываясь на реакции рынка — такая политика привела к тому, что мы получаем весьма положительные отклики от производителей сельскохозяйственной продукции.



Петер Клапвайк, Klapwijk GreenQ bv, производитель томатов — Монстер, Голландия «Хорошие лампы можно узнать по хорошему урожаю на всем протяжении срока их службы, а это автоматически приводит нас к Philips. У нас хорошие отношения и это важно, потому что технический прогресс и оптимизация овощеводства должны идти нога в ногу.»



Т. Ферхел, Rosa Plaza de Berckt Roses — Баарло, Голландия «Недавно я был на предприятии Philips в Турнауте, где мне предоставили полезные и понятные сведения о лампах и об их использовании в сельском хозяйстве.»



Кор Бутерс, Sunrise Pepper Growers - Ватеринген, Голландия «Надежность ламп и их производителя — вот причина, по которой мы выбрали Philips. У нас с ними хорошие контакты, и мы уже обдумываем испытательные проекты.»



Тестирование срока службы, Philips, город Турнаут (Бельгия).

Уровень светового потока и срок службы ламп

Уровень светового потока лампы

В течение срока службы световая отдача большинства ламп, используемых для ассимиляционного освещения, уменьшается, соответственно, сокращая их благотворное влияние на рост растений. Philips прилагает все усилия к поддержанию уровня светового потока на всем протяжении службы ламп. С помощью ламп GreenPower CG возможно достижение практически равнозначного уровня света для роста. За период службы лампы в 12000 часов, Вы получите на 5% больше света для роста (см. график ниже). Это означает, что при равном количестве часов работы ламп Вы получите урожайность большего масштаба. Или же при меньших затратах времени получите равноценный урожай и разницу в расходах на затраты электроэнергии. В обоих случаях, Вы заработаете больше денег.

Срок службы лампы

Существует несколько определений срока службы лампы:

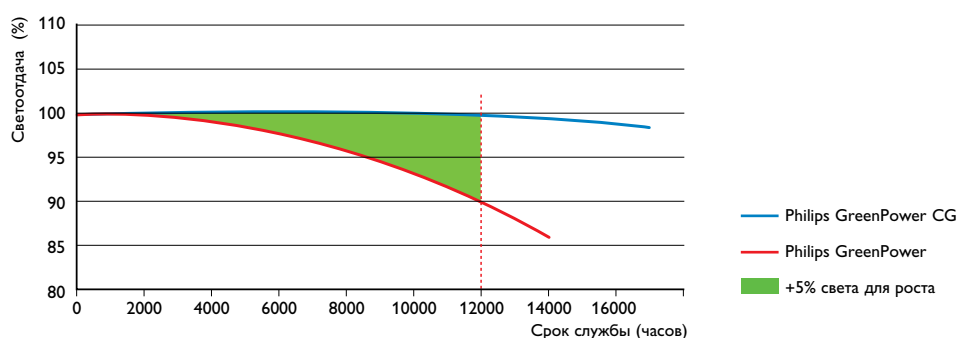
- Технический срок службы – это количество рабочих часов, через которое данная лампа выходит из строя. Он в большей мере зависит от конкретных обстоятельств, а потому не имеет практической ценности.
- Среднестатистический срок службы – это количество рабочих часов, за которое вышло из строя 50% ламп из большой выборки. Большинство производителей

ламп заявляют высокий срок службы, который не имеет практического смысла для сельскохозяйственного освещения, в котором акцент делается на обеспечение растительного света.

- Сервисный срок службы – это количество часов горения лампы, за которые установка дает минимально необходимое количество растительного света. Это – произведение количества ламп, которые еще работают, и средней световойдачи с каждой лампы.
- Гарантированный срок службы – это определенное соглашение, подкрепленное договором между поставщиком и пользователем о частоте отказов и амортизации. Условия эксплуатации указаны в договоре. Гарантированный срок службы может отличаться от традиционных концепций срока службы.

Срок службы, опубликованный в этой брошюре, является **сервисным сроком службы**, основанным на нулевой частоте отказов и:

- 100% поддержание уровня света для роста в течение 12 000 часов для GreenPower CG 400 Вт и 600 Вт – 230 В
- Уровень света для роста >92% в течение 10 000 часов для GreenPower 600 Вт - 400 В
- Уровень света для роста > 90% в течение 10 000 часов для GreenPower 600 Вт и 1000 Вт, 400 В.



A large, modern greenhouse with a high, arched glass and metal structure. The interior is filled with rows of red roses in various stages of bloom. The plants are lush green with many red buds and flowers. The perspective is from within the greenhouse, looking down the rows of plants towards the far end. The lighting is bright, coming from the glass roof and sides, creating a warm and vibrant atmosphere. A green rectangular banner is overlaid on the right side of the image, containing the word 'Продукция' in white Cyrillic text.

Продукция



MASTER GreenPower CG 400/600W

с электромагнитным ПРА

Лампы:

- **MASTER GreenPower** — это натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками ассимиляционного освещения (μmol) и минимальным спадом светового потока.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии GreenPower ведет к улучшению светотдачи ассимиляционного освещения
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый газопоглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня растительного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция — лампы становятся надежнее, а срок их службы — дольше
- Бесвинцовый припой
- Сохранение высокого уровня растительного освещения на протяжении всего срока службы обеспечивает неизменное качество и количество урожая

Сравнение ламп MASTER GreenPower с лампами MASTER SON-T PIA Plus

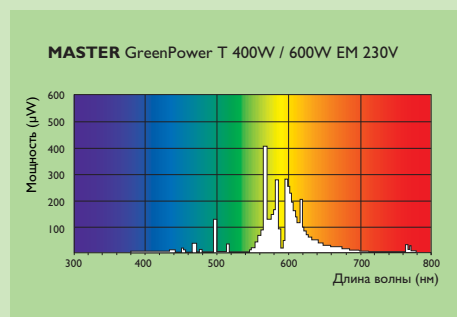
- Лампы **MASTER GreenPower** спроектированы на основе принципа оптимального распределения спектральной энергии по кривой светочувствительности растений для обеспечения максимальной светотдачи в течение всего срока службы
- Лампы **MASTER SON-T PIA Plus** спроектированы на основе принципа оптимального распределения спектральной энергии по кривой светочувствительности человеческого глаза для обеспечения максимальной световой отдачи в течение всего срока службы

Области применения:

- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO_2 для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующая аппаратура:

- Лампы работают с ПРА и зажигающими устройствами в соответствии со стандартом IEC HPS Plus
- Мы рекомендуем использовать с этими лампами ПРА Philips BSN 400/600 (см. стр. 23)



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (12 000 часов)	Срок службы	Световой поток
MASTER GreenPower CG 400W	725 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	12 тыс. часов	> 92% через 12 тыс. часов
MASTER GreenPower CG 600W	1 100 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	10 тыс. часов	> 92% через 10 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3